

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Centre de Brazzaville

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

Service Pédologique

**ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA ZONE
KINKALA - MADINGOU**

- TEXTES -

Par Bernard DENIS

P R E A M B U L E

Lorsqu'il a été décidé de réaliser la cartographie du Sud de la République Populaire du Congo, le travail a été réparti en deux groupes, l'un composé de F. GRAS et R. JAMET, l'autre par V. CARLOTTI avec lequel j'ai commencé à travailler lors de mon arrivée en 1966.

V. CARLOTTI avait alors déjà réalisé la cartographie de la zone située au Sud-Ouest de Boko comme rapport de stage. Puis il a entrepris l'étude de la zone du plateau des Cataractes et des collines calcaires autour de Boko-Songho et MFouati tandis que je cartographiais la zone comprise entre Mouyondzi et Loutété; ces deux prospections ont donné lieu chacune à un rapport.

Puis, avec V. CARLOTTI, ce fut la prospection au 1/200.000 ème de la zone s'étendant du parallèle 4 jusqu'au fleuve Congo d'une part, de Kinkala à Mindouli d'autre part, afin d'englober les deux zones témoins au 1/50.000 ème de Boko et de Marchand.

Son départ définitif du centre de Brazzaville n'a pas permis la réalisation commune d'un rapport complet et détaillé. Ses travaux et prospections m'ont été précieux pour rédiger un certain nombre de chapitres.

Je tiens aussi à signaler la collaboration de G. de CHAMPS qui a prospecté la zone des collines calcaires qui s'étend, au Nord de Mindouli, à l'Ouest de la rivière Loukouni et du fleuve Niari jusqu'à la route Mindouli - Kindamba.

SOMMAIRE

I.	<u>INTRODUCTION - SITUATION GEOLOGIQUE</u>	12
II.	<u>LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE</u>	15
II1.	<u>Le climat</u>	16
II 2.	<u>Le relief et l'hydrographie</u>	18
II 21.	Le relief	18
II 22.	L'Hydrographie	21
II 3.	<u>Les Roches-Mères</u>	23
II 31.	Système des sables et limons sableux Batékés	24
II 32.	Système Schisto-gréseux	26
II 321.	Série de l'Inkisi	26
II 322.	Série de la M ^e Pioka	27
II 33.	Système Schisto-calcaire	29
II 331.	Etage supérieur SC ^{III}	29
II 332.	Etage moyen SC ^{II}	30
II 333.	Etage inférieur SC ^I	31
II 34.	Autres formations	31
II 35.	Pendage des couches - Plissements	31
II 4.	<u>La végétation</u>	32
II 41.	La forêt	32
II 42.	La savane	33
II 5.	<u>L'action de l'homme</u>	38

III. <u>Monographie des sols</u>	39
III 1. <u>Introduction</u>	40
III 11. Problèmes de classification	40
III 12. Alternation et géomorphologie	46
III 121. Grès polymorphes	47
III 122. Grès de l'Inkisi et "Shales de la M'Pioka"	49
III 123. Calcaires	53
III 13. Formes d'érosion : en nappe; en ravines; lavakas	58
III 14. Etude d'un type de sols (schéma général) Division en sols non ferrallitiques étant donné l'importance du 2ème grou- pe, ceci afin d'équilibrer cette étude.	60
III 2. <u>Les sols non ferrallitiques</u>	62
III 21. Les sols minéraux bruts, d'origine non climatique, squelettiques, li- thosols. <u>Type 1.</u>	62
III 22. Les sols peu évolués, d'origine non climatique, d'érosion, régosoliques <u>Type 2</u>	63

III 23.	Les sols calcomagnésimorphes - Rendziniformes - Rendzines à horizons. Sols bruns calcaires <u>Type 3</u>	64
III 24.	Sols à Mull des pays tropicaux - Sols bruns eutrophes. <u>Type 4</u>	80
III 25.	Podzols et sols podzoliques, sols à Mor, enrichis en sesquioxydes; sans horizon de gley en profondeur; sols podzoliques ferrugineux, sur matériau sableux (dans les dépressions des collines Batékés) <u>Type 5</u>	81
	Podzols et sols podzoliques; à Mor, enrichis en sesquioxydes; à horizon de gley en profondeur; pseudo-podzols de nappe; sur matériau sableux (au fond des dépressions des collines Batékés) <u>Type 6</u>	97
III 26.	Sols hydromorphes	97

III 261. Moyennement organiques; humiques 98
à gley; à anmoor acide, sur ma-
tériau argilo

Type 7

III 262. Moyennement organiques, humiques 105
sur matériau sableux ou sablo-
argileux.

Type 8

III 263. Minéraux, à gley de profon-
deur, sur matériau sablo-
argileux ou argilo-sableux 110

Type 9

III 264. Minéraux, à pseudogley à
taches et concrétions; sur
matériau sablo-argileux ou
argilo-limoneux 114

Type 10

III 265. Minéraux, à pseudogley, à
concrétions, sablo-limoneux,
sur calcaire. 120

Type 11

III 3.	<u>Les sols ferrallitiques</u>	124
III 31.	Généralités	124
III 32.	<u>Fortement désaturés, psammitiques</u>	127
III 321.	Jaunes, sur grès du Ba1, de plateaux et de collines (-sous forêt (-sous savane <u>Type 12</u>	128
III 322.	Appauvris en fer et en argile sur matériau sablo-faiblement argileux, de pentes de collines <u>Type 13</u>	142
III 33.	<u>Fortement désaturés - Typiques</u>	144
III 331.	Jaunes, sur matériau argilo-finement sableux, de zone plane. <u>Type 14.</u>	144
III 332.	Jaunes, argileux lourd, sur marnes de la Louila. <u>Type 15</u>	151
III 333.	Jaunes, argilo-sableux à argilo-limoneux, sur calcaire, à horizon B u, gr constant. <u>Type 16</u>	156

III 334.	Jaunes, argilo-sableux, sur calcaires de zone plane. <u>Type 17</u>	176
III 335.	Jaunes, argileux, sur calcaires du SCII, à Bgr généralement très profond. <u>Type 18.</u>	184
III 336.	Modaux, argilo-sableux, sur grès de l'Inkisi, de collines <u>Type 19</u>	192
III 337.	Modaux, à B2 structural, argilo finement sableux, sur grès argileux du PI. <u>Type 20</u>	200
III 338.	Indurés, à recouvrement épais argileux, sur marnes calcaires du SCI. <u>Type 21.</u>	216
III 339.	Indurés, tronqués par l'érosion, argilo-limoneux à argileux, sur marnes calcaires du SCI. <u>Type 22</u>	224

III 339 A.	Hydromorphes, à pseudogley de profondeur, sur matériau colluvio-alluvial, à texture variable. <u>Type 23</u>	236
III 339 B.	Hydromorphes, à taches et concrétions, argilo-sableux à argileux, sur calcaires du SCIII <u>Type 24</u>	241
III 339 C.	Rajeunis, argilo-finement sableux, sur grès argileux du PI. <u>Type 25</u>	247
III 34.	<u>Fortement désaturés, remaniés</u>	253
III 341.	Généralités	253
III 342	Jaunes, à B2 structural, sur argilites du PIII. <u>Type 26</u>	
III 35.	<u>Fortement désaturés, appauvris</u>	266
III 351.	Généralités	266
III 352.	Jaunes, sur matériau sablo-argileux, en position de sommet <u>Type 27</u>	266

III 353.	Jaunes, sur matériau argileux, de zone plane. <u>Type 28</u>	281
III 354.	Modal, argileux, sur calcaires du SCII, de sommet de colline. <u>Type 29</u>	286
III 355.	Colluvionné, à texture variable, de zone plane. <u>Type 30</u>	286
III 36.	<u>Moyennement désaturés</u>	293
III 361.	Généralités	293
III 362.	Typiques, hydromorphes à pseudogley de profondeur sur matériau à texture variable. <u>Type 31</u>	294

III 363.	Appauvri, hydromorphe, sur matériau argilo-limoneux à argilo-sableux, de zone plane. <u>Type 32</u>	294
III 364.	Appauvri, jaune, argilo-limoneux à argileux sur calcaire du SCII, de zone plane. <u>Type 34</u>	299
III 37.	<u>Faiblement désaturés</u>	305
III 371.	Généralités	305
III 372.	Typiques, pénévolués, sur matériau argilo-finement sableux limono-argileux, de zone plane <u>Type 35</u>	305
III 373.	Pénévolués, rajeunis, argilo-limoneux, sur marnes calcaires du SCI. <u>Type 36</u>	306
III 4.	<u>Etablissement de la carte - Unités simples</u> <u>Unités complexes</u>	319

IV. <u>Conclusions agronomiques</u>	319
IV1. <u>Etat actuel de l'utilisation des sols</u>	320
IV11. Les zones les plus occupées	322
IV 12. Les zones moyennement occupées	326
IV 13. Les zones peu occupées	327
IV 2. <u>L'élevage</u>	331
IV 3. <u>Possibilités d'amélioration des cultures déjà existantes et d'introduction de nouvelles cultures</u>	333
IV 31. Etude des conditions climatiques édaphiques et culturales des principales cultures	333
IV 311. Cultures vivrières	333
IV 312. Cultures arbustives	337
IV 313. Cultures industrielles	340
IV 314. Cultures nouvelles	341
IV 32. Comment mieux utiliser les sols de cette région.	343
IV 321. Les zones les plus occupées	344
IV 322. Les zones moyennement occupées	353
IV 323. Les zones peu occupées	357

Annexe : Legende explicative de la carte de vocation des sols

V. <u>Conclusion générale</u>	365
VI. <u>Résumé</u>	367
VII. <u>Méthodes d'analyses</u>	372
VIII. <u>Bibliographie</u>	376

I.

II^o INTRODUCTION - II SITUATION GEOGRAPHIQUE

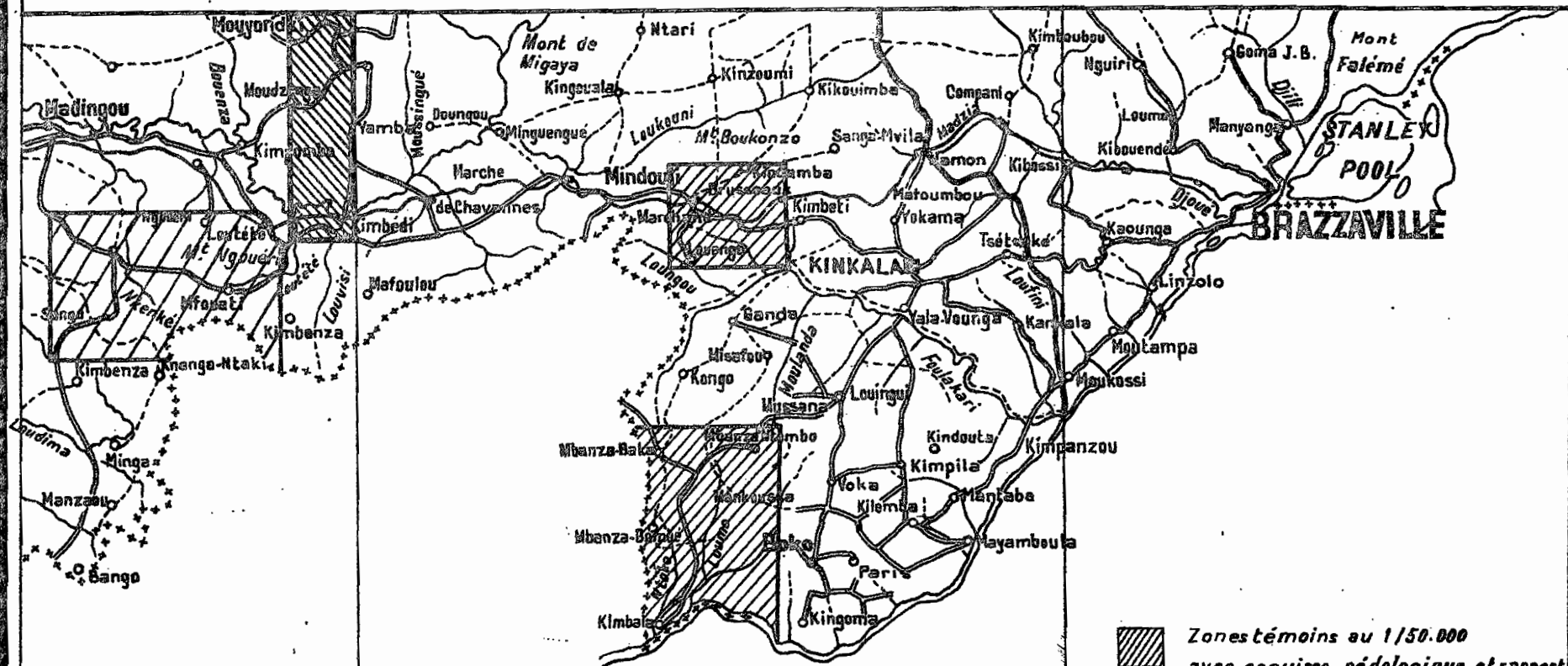
Lorsque l'étude de la feuille Brazzaville a été commencée, il avait été décidé de réaliser la cartographie de quatre zones témoins avec esquisse pédologique au 1/50.000 ème, deux pour le système Schisto-gréseux, deux pour celui du Schisto-calcaire. (cf. planche 1)

Le même découpage serait gardé pour l'établissement des cartes au 1/200.000 ème, au nombre de trois, la dernière couvrant les environs de Brazzaville où la série des grès Batékés dominant et qui ne demandent pas d'études poussées à une échelle plus grande.

Or il est apparu d'une part que les deux formations géologiques ne se limitent pas à l'une ou à l'autre zone, d'autre part que la topographie jouant un rôle important dans la répartition des sols, enfin qu'il serait mal aisé de faire un lien entre les deux études. Ce sont les raisons qui nous ont poussé à faire une seule carte de répartition des sols et un seul rapport explicatif.

SITUATION DU SECTEUR CARTOGRAPHIÉ

Echelle: 1/1.000.000



 Zones témoins au 1/50.000
avec esquisse pédologique et rapport

 Zone témoin avec rapport
sans carte

 Limite Est de la zone étudiée

La région cartographiée se situe dans les deux préfectures de Kinkala et de Madingou; elle comprend de l'Est à l'Ouest les sous-préfectures de Kinkala, Boko, Mindouli, Boko-Songho et une partie de celle de Mouyondzi et de Madingou. (of. planche 2)

Elle est limitée :

- au Nord par le 4° parallèle
- au Sud par la frontière avec le Congo-Kinshasa
- à l'Est par le 15° Est du méridien International
- à l'Ouest par le 13°30' du méridien International qui se situe un peu après Madingou.

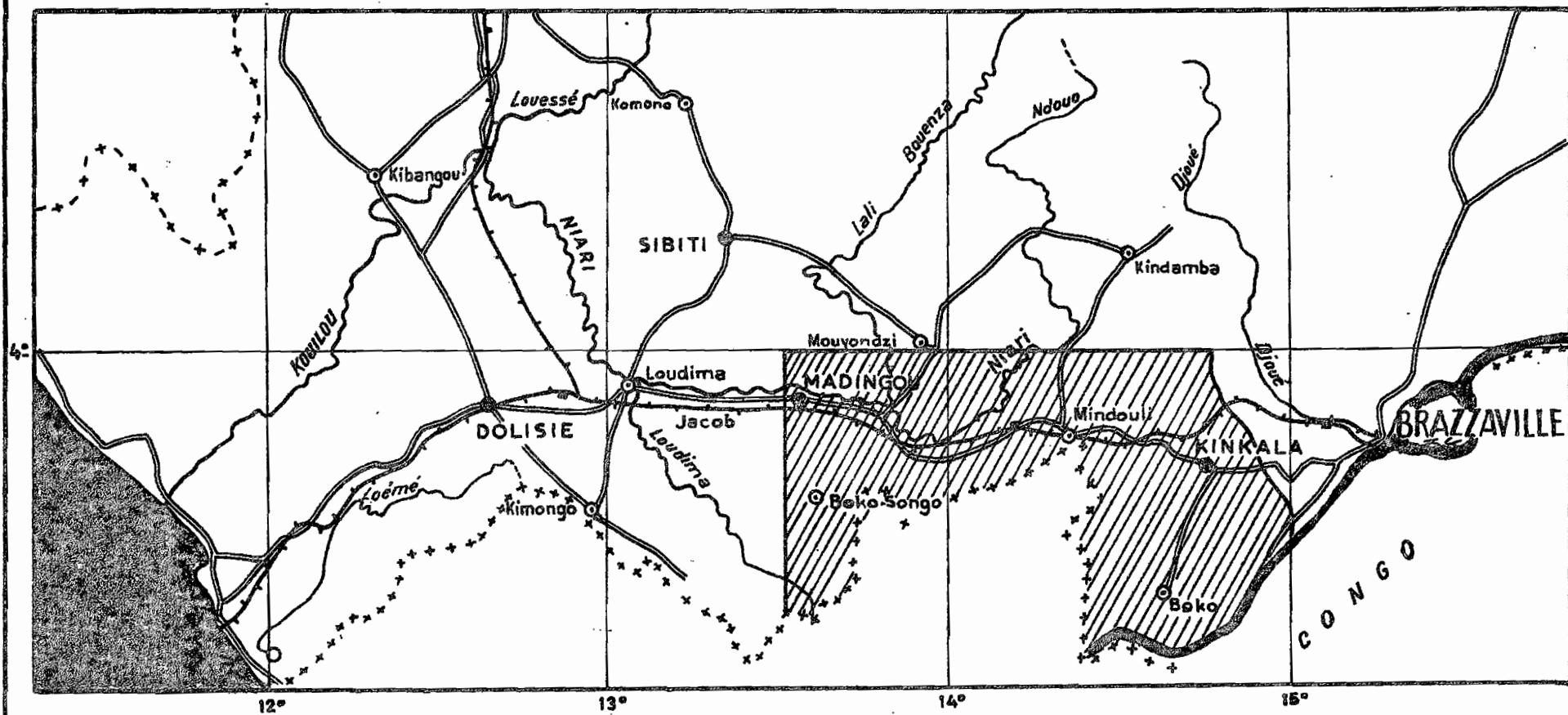
Nous avons donc affaire au plateau des Cataractes au Sud, à l'extrémité des plateaux sableux à l'Est et au Nord, aux plateaux et collines calcaires avec la vallée du Niari au centre et à l'Ouest.

Les documents utilisés sont :

- un fond topographique qui sont les cartes en couleur au 1/200.000 ème de Kinkala et de Madingou (SB-33-III et SB-33-II),
- des documents topographiques, en panchromatique et Infra-rouge, qui ont été particulièrement utiles pour la délimitation d'un grand nombre de types de sols et pour déterminer l'emplacement des lavakas qui ont permis d'atteindre l'horizon d'altération souvent inaccessibles du fait de la présence d'une nappe de gravat ou d'un niveau supérieur trop épais,
- enfin des documents géologiques qui se composent de la carte au 1/500.000 ème de DADET (1969), de 6 esquisses au 1/50.000 ème exécutées par le B.R.G.M. à partir de travaux de VAN den BROUCKE couvrant le Sud-Ouest de la zone étudiée (zone de Boko), d'une carte géologique au 1/50.000 ème de Scolari entre Mindouli et de Chavannes jusqu'à la frontière des 2 Congo,
- enfin d'une carte au 1/100.000 ème, du B.R.G.M., qui couvre la zone entre Loutété et Madingou.

Il faut noter que toute la partie Nord sur la rive droite du Niari et la partie située au Sud de Boko-Songho sont d'un accès peu aisé et de ce fait a exigé une prospection plus longue que prévue.

SITUATION DU SECTEUR CARTOGRAPHIÉ



Echelle : 1/2.000.000

II

LES FACTEURS DE LA 1) EDOGENESE

II 1. LE CLIMAT

La partie méridionale du Congo est soumise à un climat du type Bas-Congolais ou encore Soudano-Guinéen, caractérisé par :

- une longue saison sèche de 4 à 5 mois, selon les régions, coïncidant avec un minimum de la température et de la tension de vapeur d'eau, en liaison avec le catena frais du Benguella longeant le littoral Angolais et Bas-Congolais,
- une longue saison des pluies de 7 à 8 mois, marquée par une diminution de la pluviosité en janvier et février, période appelée "petite saison sèche". Cette dernière a une importance non négligeable du point de vue agronomique, comme nous le verrons lors de l'étude de ce chapitre.

Nous aurons une idée des pluviosités et températures, annuelles et mensuelles, grâce aux 7 points d'observations que sont les stations de Brazzaville, Boko, Madingou et Mouyondzi et les postes de Kinkala, Mindouli et Hidi. Ce sont des résultats moyens calculés sur 10 ans (1952 - 1962) (cf. planches 3 à 11)

L'examen des tableaux de résultats et des diagrammes nous permet de constater :

- que la pluviosité annuelle est plus importante dans la région du Pool (entre 1270 et 1350) que dans la vallée du Niari (1124) et qu'elle augmente du Nord au Sud (Mouyondzi 1236 - Madingou 1124 - Hidi 1085),

- que des écarts très importants peuvent être enregistrés entre deux années consécutives dans la vallée du Niari (Madingou). Il faut se garder de prévoir les pluies et leur répartition pour une année donnée; c'est une des preuves d'achoppement de la culture dans la vallée du Niari,

- que la saison sèche est plus marquée dans la région de Madingou et Hidi où elle dure au moins 4 mois pleins que dans le rite de la zone prospectée où les averses de septembre ne sont pas négligeables.

STATION DE BRAZZAVILLE - PLUVIOMETRIE

3

250
m/m

04° 15' S

Pluviométries

15° 15' E

mensuelles

314 mètres

sur 10 années

(1952 - 1962)

Pa moy. = 1335,5 m/n

200

150

100

50

0



Saison des pluies



"Petite saison sèche"



Saison sèche

S

O

N

D

J

F

M

A

M

J

J

A

S

O

mois

250
m/m

POSTE DE KINKALA - PLUVIOMETRIE

4

04° 22' S
14° 45' E
453 mètres

Pluviométries
mensuelles
sur 10 années
(1952 - 1962)

Pa. moy. = 1271,5 mm

200

150

100

50

0



saison des pluies



"Petite saison sèche"



saison sèche

S O N D J F M A M J J A S O

mois



250
m/m

0 4° 16' S
14° 21' E
358 mètres

Pluviométries
mensuelles
sur 10 années
(1952 - 1962)

Pa moy. = 1346, 2 m/m

200

150

100

50

0



Saison des pluies



"Petite saison sèche"



Saison sèche

S

O

N

D

J

F

M

A

M

J

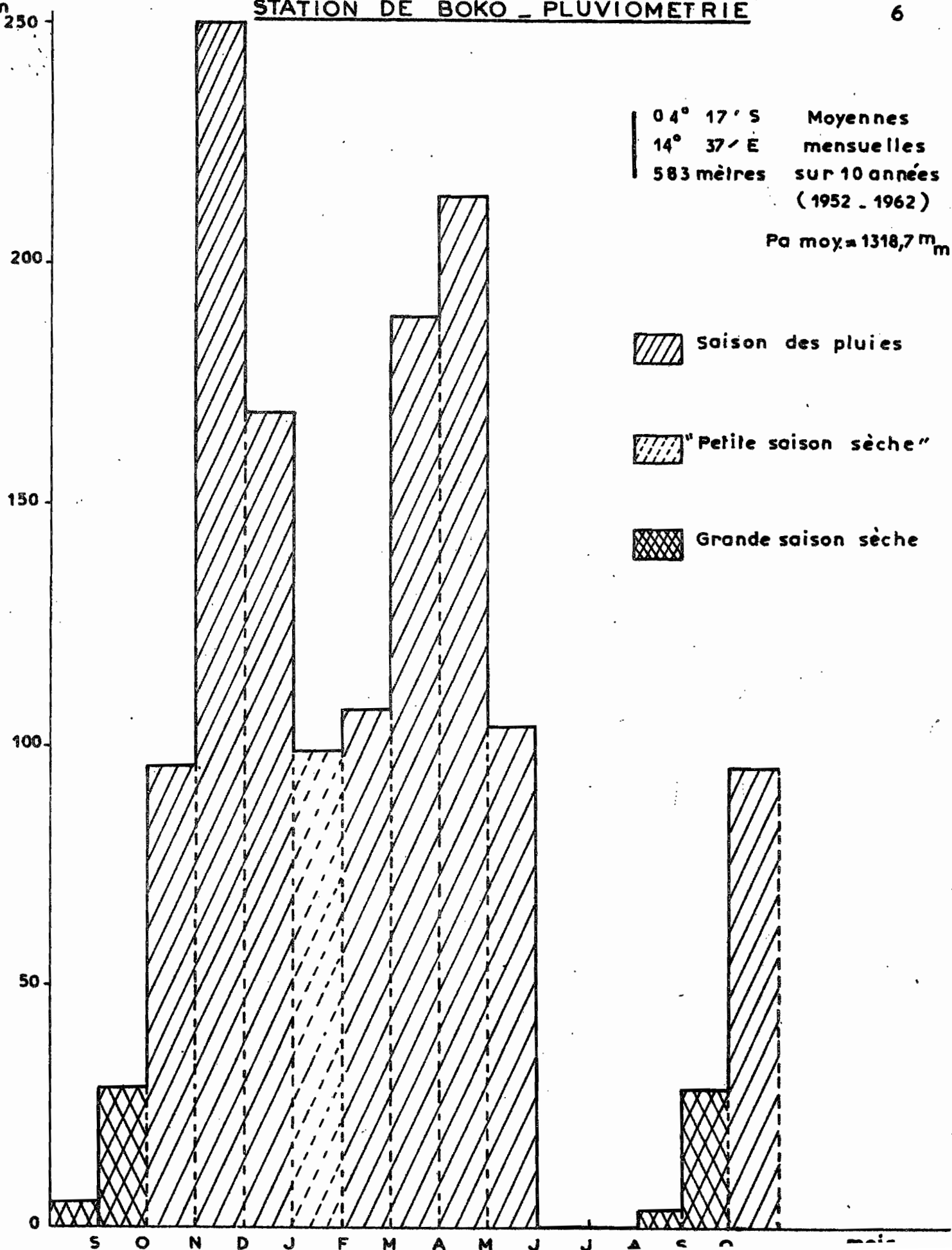
J

A

S

O

mois

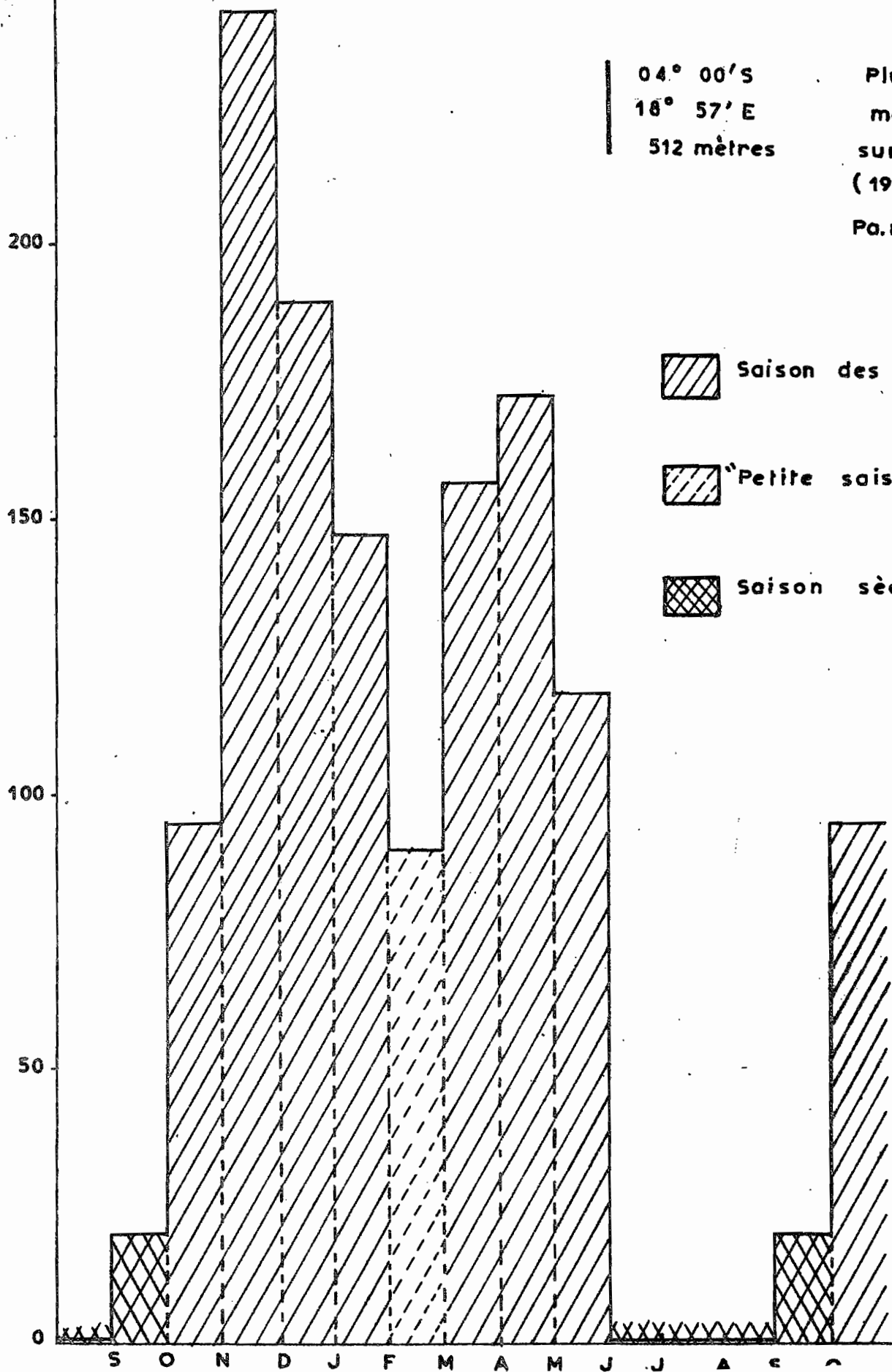


mm. 250

04° 00' S
18° 57' E
512 mètres

Pluviométries
mensuelles
sur 10 années
(1952 - 1962)
Pa. moy. = 1236,5 mm

-  Saison des pluies
-  "Petite saison sèche"
-  Saison sèche



m m 250

STATION DE MADINGOU - PLUVIOMETRIE

8

04° 25' S
13° 32' E
215 mètres

Pluviométries
mensuelles
sur 10 années
(1952 - 1962)

Pa. moy. = 1124,0 mm

200

150

100

50

0

S

O

N

D

J

F

M

A

M

J

J

A

S



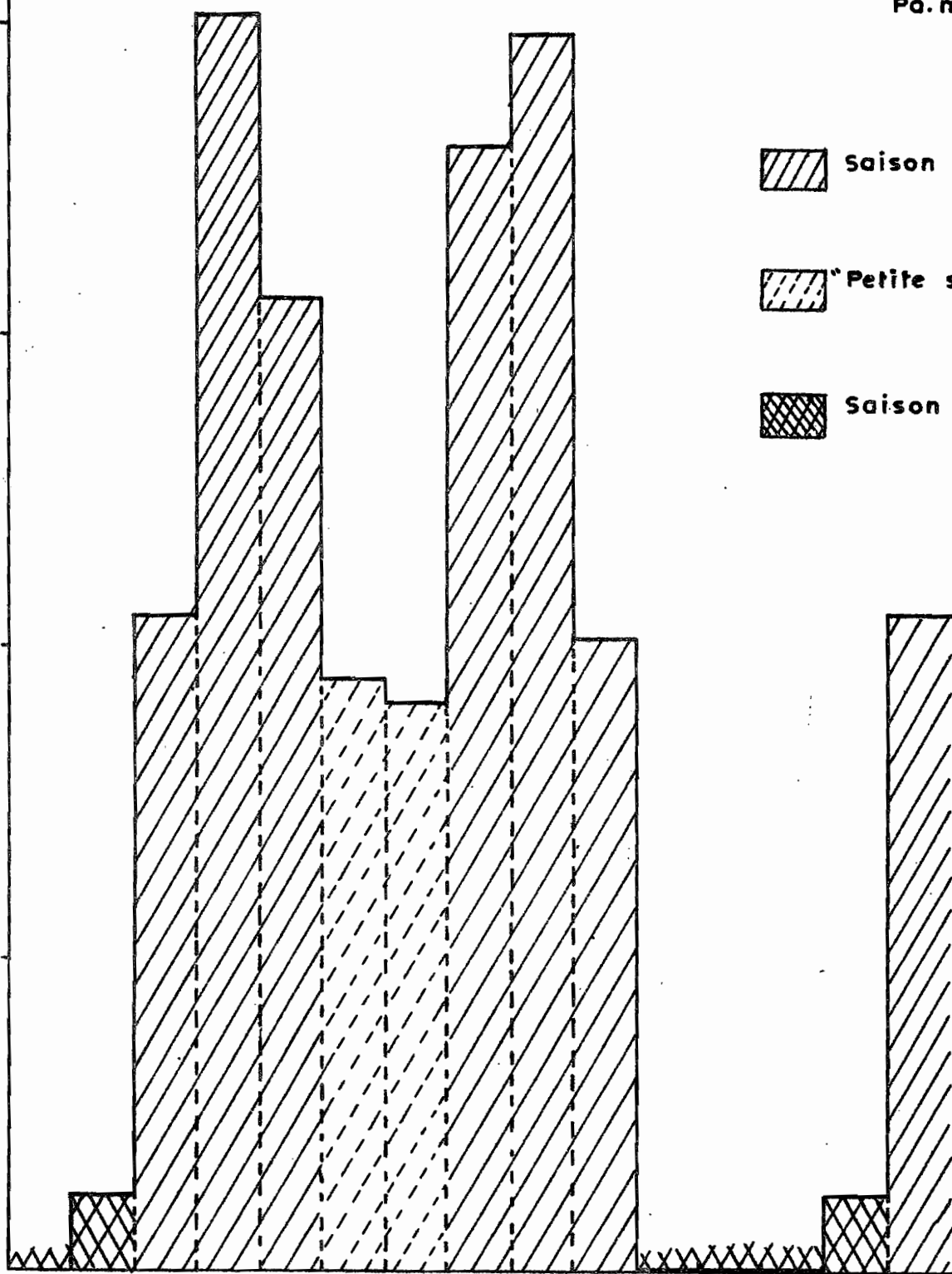
Saison des pluies

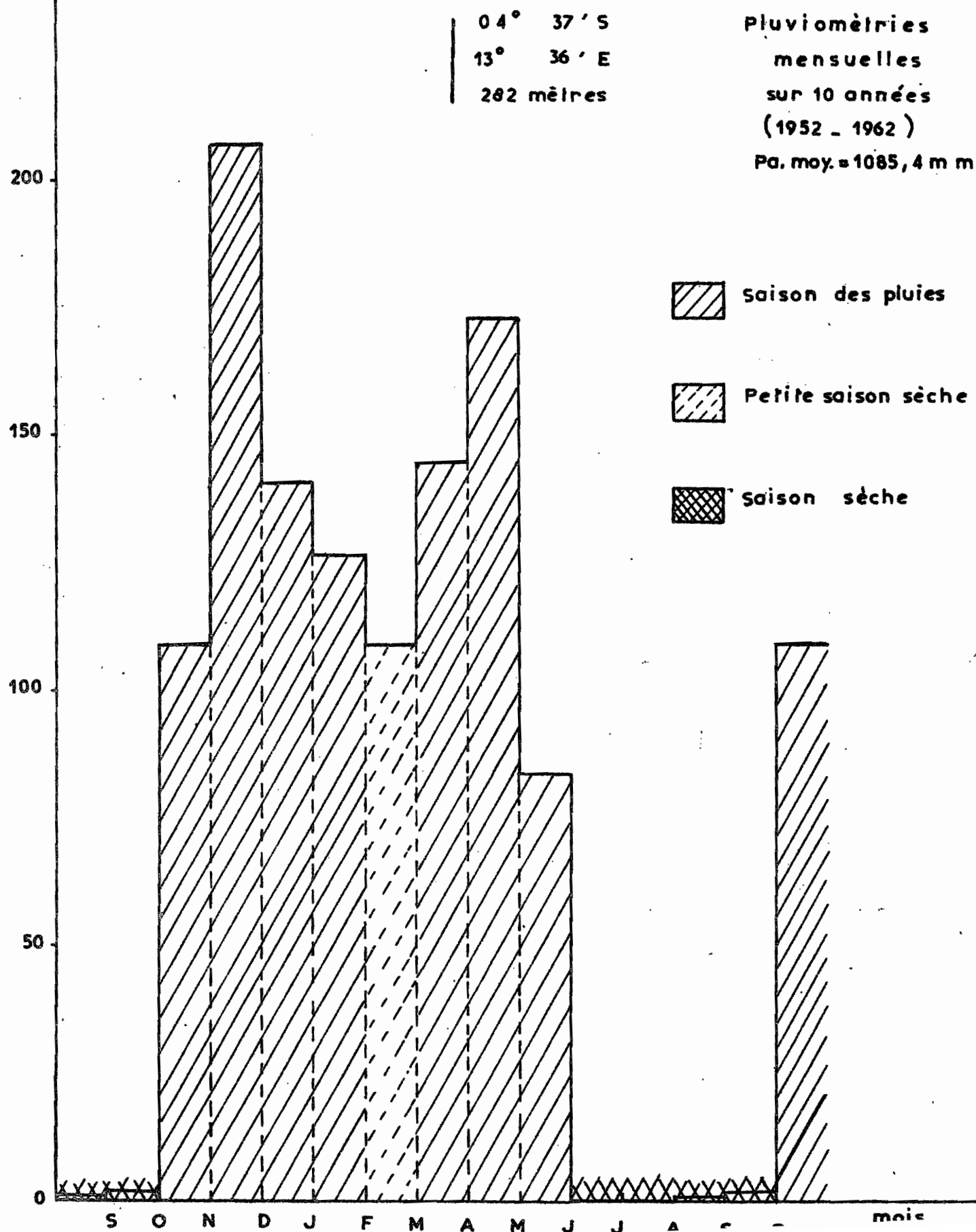


"Petite saison sèche"



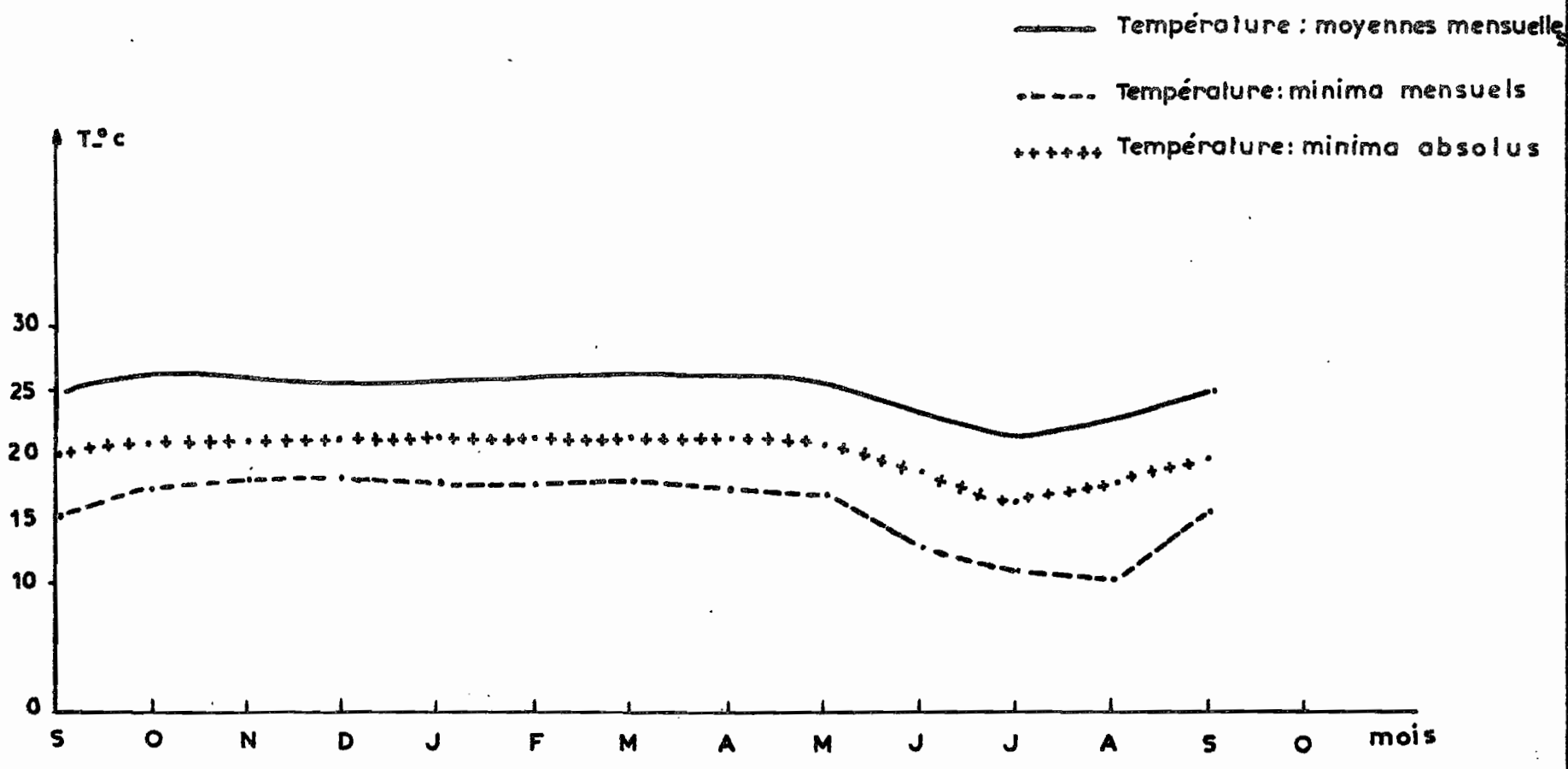
Saison sèche





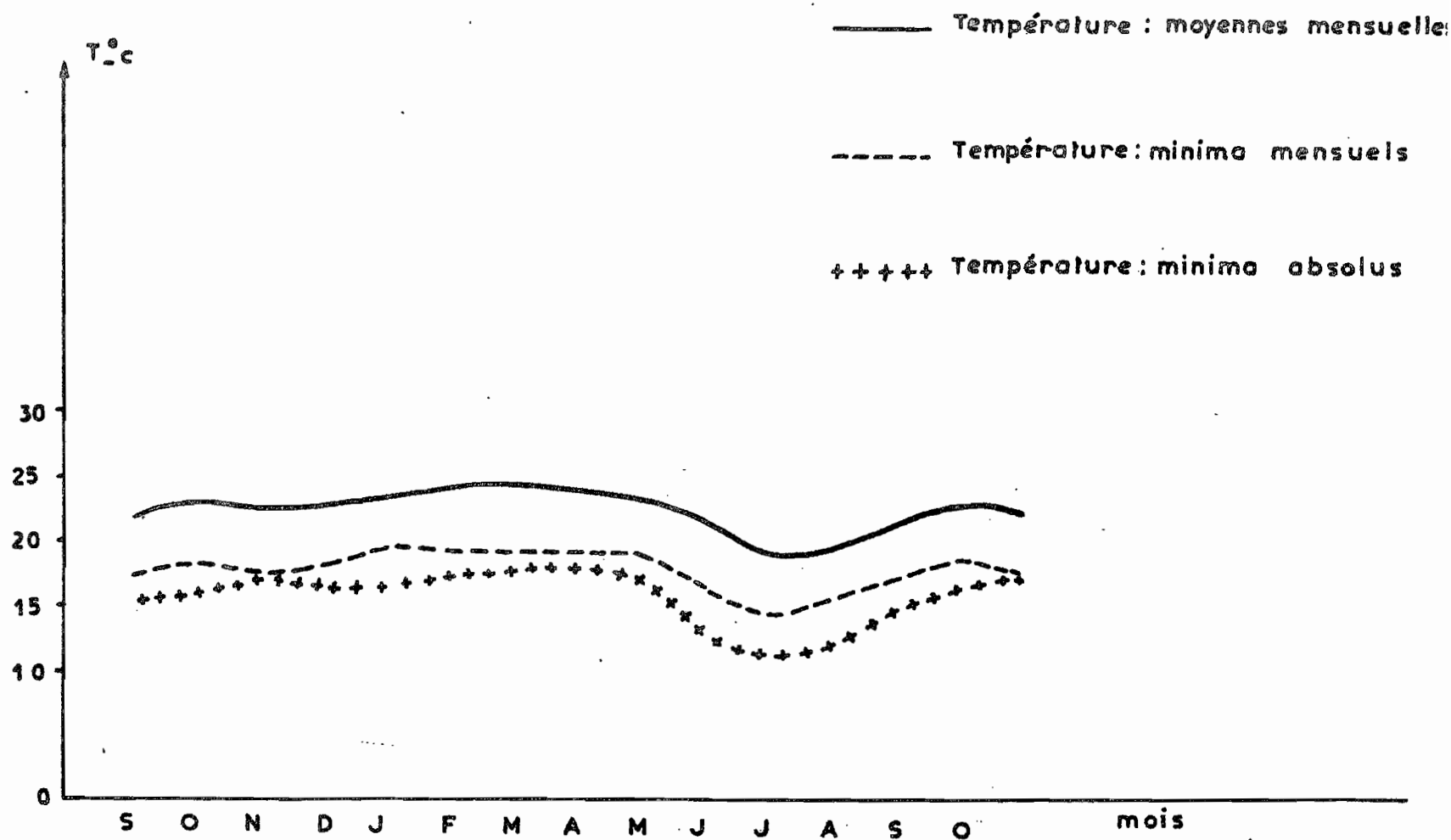
STATION DE BRAZZAVILLE

T° moy.= 24°, 8



STATION DE BOKO

T° moy. = 22° 5



Les autres caractéristiques de climat varient assez peu de Brazzaville à Boko et à Madingou. On peut dire d'une façon générale que la température annuelle est de $23^{\circ}6$ ($24^{\circ}7$ à Brazzaville, $22^{\circ}5$ à Boko, $23^{\circ}5$ à Madingou, $23^{\circ}4$ à Mouyondzi et que la moyenne des minimas observés en saison sèche atteint $10^{\circ}6$ (11° à Boko, $10^{\circ}3$ à Brazzaville). Sur le plateau des Cataractes, les températures sont sensiblement plus basses que dans les vallées.

Le degré hygrométrique est toujours élevé, présentant un maximum au début de la saison ^{sèche}/et un minimum à la fin. Les variations diurnes sont importantes avec un maximum proche de la saturation au cours de la nuit.

L'évaporation est d'environ 800 mm par an, avec un maximum à la fin de la saison sèche où le déficit de saturation atteint également son maximum alors que son minimum se situe au début de la saison sèche.

La nébulosité a son maximum au cours de la saison sèche avec un minimum au début et à la fin.

II 2. RELIEF et HYDROGRAPHIE

II 21. Le Relief

Géomorphologiquement, la zone étudiée est limitée :

- au Nord-Est et à l'Est	}	par les derniers plateaux sableux
- au Nord,		par les plateaux argilo-gréseux du Bouenzien et du Schisto-calcaire infé- rieur (entre Renéville à l'Est et Ma- bombo à l'Ouest),
- à l'Ouest,		par le début de la "vallée du Niari" et les collines calcaires qui la limi- tent,
- au Sud,		par le plateau des Cataractes qui se prolonge au Congo-Kinshasa.

Deux grands ensembles sont à individualiser, l'un où domine le Schisto-gréseux, l'autre le Schisto-calcaire; leur limite passe par une ligne Mindouli - Renéville, orientée SE-NO. Pour cela deux axes Nord-Sud ont été choisis,

- Kikanga, Boko-Songho	}	zone calcaire
- Renéville - Matoubou - Boko	)	zone gréseuse

Deux coupes topographiques rendront plus tangibles les variations de relief et permettront de mieux comprendre la répartition des sols en fonction de la topographie plus que de la géologie, du moins pour certaines régions de la zone étudiée (zone calcaire notamment). (cf. coupes hors texte I et II).

Dans la zone Schisto-gréseuse, on peut distinguer du Sud au Nord,

- l'ensemble des collines, plus ou moins érodées à pentes moyennes à forte, à sommet en général de faible étendue à une altitude comprise entre 620 et 450 mètres qui se terminent brusquement par des falaises abruptes au Sud pour atteindre 200 mètres au niveau du Congo;

- une zone de plateaux et de collines en forme de croupes, généralement sableuses qui s'étend au centre et à l'Est, à une altitude sensiblement identique;

- enfin, au Nord, les premières collines calcaires s'insèrent entre les dernières formations Batékés et les collines gréseuses les plus septentrionales, de part et d'autre de la rivière Loukoumi, selon un axe S.O. - N.E. entre Mindouli et Kaounga Dounga.

Dans la zone Schisto-calcaire, deux zones peuvent être séparées avec pour point de jonction la ville de Loutété; elles ont cependant une partie "Commune" à savoir la rive droite du Niari plus étroite pour la zone Ouest étant donné le tracé de ce fleuve.

- La rive droite du Niari

L'altitude décroît du Nord au Sud. Nous retrouvons sur une plus grande surface ce qui avait été étudié plus localement lors de la cartographie du Sud du district de Mouyondzi (19),

- une série de petits plateaux s'étendant de Mouyondzi à l'Est à Mabombo à l'Ouest, à une altitude pratiquement constante de 500 m. Ils sont dans le prolongement de ceux étudiés par de BOISSEZON et F. GRAS dans le Sud de la carte de Sibiti-Est (6). Leurs superficies sont très variables, mais ils devaient former un ensemble cohérent qui a soumis à une tectonique qui l'a morcelé. Leur homogénéité tant du point de vue sols, avec présence d'un horizon induré à profondeur constante, que végétation semble être un argument pour confirmer cette hypothèse;

- les pentes de plateaux et les collines qui leur font suite, les sommets de ces collines sont généralement réduits et les pentes sont variables selon les orientations (25 à 40 %) ce qui aura une influence sur la répartition des sols.

L'altitude décroît de 440 à 280 mètres au fond des thalwgs toujours très étroits, on rencontre quelques rares dépressions ou zones planes mais de faible étendue. Le paysage apparaît comme accidenté.

- une zone de collines, très imbriquées les unes dans les autres, avec un paysage ondulé à largement ondulé; certaines de ces collines sont formées de bancs de calcaires à végétation très clairsemée et peu altérées, exploitées par la Cimenterie de Loutété.

Dans la zone à l'Ouest de Loutété, des zones planes formées par les alluvions du Niari ou des colluvions peuvent être isolées, ce qui ne se rencontre pas dans la zone Est où le fleuve Niari est encaissé entre les falaises pouvant dépasser 10 mètres de hauteur.

La rive gauche du Niari, à l'Est de Loutété

- une zone de collines qui est le prolongement de celles de la rive droite à une altitude variant entre 370 et 260 mètres;

- 3 zones, entre 200 et 330 mètres, largement ondulées, qui sont soit des dépressions comme celle du lac de Tempé, soit des ensembles de collines à pentes faibles, autour de Marche par exemple;

- les contreforts calcaires des monts gréseux, à pente forte, érodés, qui dominent l'ensemble des collines jusqu'au Niari;

- enfin les "plateaux" gréseux, culminant à 800 mètres, qui sont une partie du "plateau des Cataractes" qu'on retrouve au Congo-Kinshasa et dans la zone de Boko.

La rive gauche du Niari, à l'Ouest de Loutété

- une zone plane ou très vallonnée, qui est le début de la vallée du Niari;

- une zone de collines calcaires présentant des bancs de calcaires sains ou peu altérés, souvent chapeautés par une couverture gréseuse qui annoncent la bordure Ouest du plateau des Cataractes (Monts Kinombuet M'Boma);

- une deuxième série de zones planes, sortes de cuvettes entourées de collines culminant entre 450 et 800 mètres qui forment la dernière avancée du plateau des Cataractes autour de Boko-Songho et M'Fouati : (mont N'Gouédi, mont Kanga);

- une zone largement ondulée autour de Hidi faite de collines à pentes moyennes et de petites dépressions entre 250 et 350 mètres;

- enfin les hautes collines argileuses de la frontière au delà de la rivière Loa qui atteignent 650 mètres à la frontière.

On remarque que le relief devient plus net lorsqu'on va d'Est en Ouest, c'est à dire lorsque l'on arrive dans le centre de la vallée du Niari; ce sont alors de larges zones planes, séparées par des séries de collines ou de monts bien individualisés.

II 22. L'Hydrographie

Deux fleuves principaux occupent cette partie Sud du pays : le Congo et le Niari. L'influence du premier est assez faible au point de vue pédogénèse, du moins dans cette zone, pour deux saisons principales; il passe très vite au Congo-Kinshasa d'une part; il coule entre deux falaises abruptes ce qui ne lui permet pas de déposer les sédiments transportés d'autre part.

Par contre un des principaux affluents, la Foulakari, dont la source est dans le plateau des Cataractes au Congo-Kinshasa, traverse la zone depuis Marchand jusqu'au fleuve Congo qu'elle rejoint par des chutes importantes. De la même façon toutes les rivières des districts de Boko et de Kinkala sont parsemées de chutes ou de rapides dans la partie inférieure de leurs cours.

Le fait que le niveau de base et les sommets des hautes collines soient séparées par une distance relativement faible amène une forte érosion avec décapage du niveau supérieur du sol. Les éléments enlevés sont emportés par les rivières jusqu'au Congo; il y a très peu d'alluvionnement, leurs cours étant souvent encaissés.

Le Niari, après avoir traversé les plateaux Batékés sableux, parcourt toute la zone jusqu'à le Briz; son cours est souvent encaissé entre deux falaises atteignant parfois plusieurs dizaines de mètres et ^{il} n'y a pas de formations alluviales. Par contre à l'Ouest de cette localité, de nombreuses terrasses se sont formées; GRAS (25) les a très bien étudiées, car ce sont des zones complexes du point de vue types de sols et pédogénèse.

- Les affluents de la rive droite, comme peut le laisser supposer l'étude géomorphologique, sont soit des torrents qui peuvent être à sec en saison sèche et avoir des brusques montées de niveau après une forte tornade soit des rivières permanentes parmi lesquelles la Bouenza, généralement encaissée, présente des chutes lorsqu'elle traverse les plateaux de Mouyondzi-Sibiti. De ce fait ils alluvionnent peu.

- Les affluents de la rive gauche, hormis la Loukouni, descendent des plateaux gréseux de la frontière des deux Congo, essentiellement la Louvisi, la Loutété, la N'Kenké et la Loudima. Ils ont des cours très torrentueux et s'apaisent seulement lorsqu'ils atteignent les basses collines et les zones planes précédant le confluent avec le Niari. Leur cours est soit encaissé (N'Kenké), soit bordé de petites étendues planes où l'on retrouve alluvions et colluvions (Loutété-Loudima).

II 3. NES ROCHES-MERES

La zone étudiée fait partie du vaste synclinal formé par les couches Schisto-gréseuses et Schisto-calcaires appartenant au système du Congo-Occidental qui s'appuie sur la chaîne du Mayombe au Sud-Ouest et contre le massif du Chaillu au Nord-Est. Dans la partie orientale et centrale, où se situe la zone étudiée, les plis prennent une direction sensiblement Nord 60° Est dite direction combienne. C'est la raison de l'orientation des Monts de Comba, des Monts Kinoumbou, des Monts Kanga, avancés du plateau des Cataractes et du rebord de ce plateau Schisto-gréseux depuis Boko-Songho jusqu'à Mindouli, ainsi que des collines calcaires que l'on retrouve de Mandingou jusqu'à Renéville.

Vers l'Est, les couches Schisto-gréseuses et Schisto-calcaires disparaissent sous les sables Batékés.

Les formations rencontrées représentent une grande partie des sédiments formant l'ensemble de ce synclinal. On y remarque :

1°) Le système des sables et limons sableux Batékés.

2°) Le système Schisto-gréseux qui occupent le centre Sud et l'Est de la zone avec :

- la série de l'Inkisi avec les étages I_1 et I_2 et en quelques rares endroits, le conglomérat de base I_0 ;

- la série de la M'Pioka avec les étages P_{II} , P_I et l'étage de la Brèche du Niari, très localisé, P_0 . Dans la nouvelle nomenclature adoptée dans la carte géologique en 1969, P_{II} correspond aux anciens P_{III} et P_{II} et se subdivise de ce fait $P_{II} a, b, a$.

3°) La série Schisto-calcaire qui couvre le reste de la zone soit environ la moitié, avec les étages supérieurs (SC III) moyen (SC^I_{II}) et inférieur (SC^I_C et SC^I_{ab}).

II 31. Système des sables et limons sableux Batékés

Il présente une extension assez importante et occupe environ un quart du secteur cartographié. Les zones qu'il occupe sont facilement repérables sur les photos aériennes car le réseau hydrographique est plus lâche que dans les formations voisines et le relief est très peu accentué.

Ce système, appelé aussi série des plateaux Batékés, comporte 2 ensembles superposés qui n'ont pu être distingués du point de vue cartographique. Ce sont :

- les couches supérieures dites des "limons sableux" qui constituent un ensemble important de limons sableux éoliens, de couleur ocre, qui occupent les parties hautes des plateaux. Ces limons très mobiles ont donné lieu à des remaniements importants, tant sur place que par entraînement dans les vallées.

Ces couches présentent une continuité remarquable sur les plateaux Batékés proprement dits (au Nord-Est de la région étudiée) et elles s'aminçissent progressivement vers le Sud-Ouest où elles tapissent certains points hauts du plateau des Cataractes. D'après l'étude de NICOLINI - BOINEAU sur la feuille Brazzaville - Pointe-Noire [14], on peut apporter les précisions suivantes concernant les sables du plateau des Cataractes qui, d'après COSSON sont à ranger dans les limons sableux. Les avis signalent ces 2 auteurs, sont très partagés : ainsi LEPERSONNE au Congo-Belge, considère ces sables comme du Kalahari supérieur; RUDEL, géologue du Bureau Minier Congolais pense qu'ils proviennent de l'altération sur place du Système Schisto-gréseux. NICOLINI et BOINEAU distinguent 2 classes de sédiments.

- les sables argileux rouges, à grains assez grossiers, très riches en minéraux lourds qui laissent sur le sol des trainées noires dites caractéristiques.

- les limons sableux ocre à grains fins, à minéraux lourds moins abondants que dans les sables précédents et donnant par altération et lessivage des sables clairs parfois bleutés.

D'après ces auteurs, les sables argileux rouges occupent les régions basses, et généralement les régions où l'érosion a été intense. Ils abondent sur le bord Sud du plateau, le long du Congo, du Djoué et de la Foulakari. Ils notent le passage de grès rouge de l'Inkisi à ces sables argileux rouges en plusieurs points du plateau.

Le mode d'affleurement, l'abondance de minéraux lourds, la couleur, la composition des sables et sa granulométrie indiquent qu'il est formé aux dépens des grès rouges feldspathiques ou micacés. Ils le considèrent donc comme provenant de l'altération sur place des grès du système Schisto-grés.

Par contre les limons sableux ocres, opposés aux sables rouges, occupent généralement des régions de plateaux élevés. Ils ont été observés sur un contact direct avec l'Inkisi, soit au-dessus des sables rouges. Ils présentent une analogie avec les limons sableux des plateaux Batékés avec la même couleur, la même finesse des grains, la rareté des minéraux lourds, la composition identique et la même morphologie. Ils présentent donc une certaine parenté avec les limons sableux.

Notons la présence de sables blancs, totalement lessivés, en général dans des dépressions, parfois en sommet de collines. Ils résultent du lessivage intensif des formations sableuses et se présentent sous forme de sables blancs en surface, grisâtres dans la masse. Nous les rencontrons dans les zones de Matoumbou - Hamon, de Kinkala à Yangui et de Hamon à Renévill. Nous verrons lors de l'étude des sols que ces formations subissent une pédogenèse particulière qui amènent à une certaine différenciation en horizons.

- les couches inférieures dites les grès polymorphes qui sont représentées par les grès tendres, jaunes, blancs ou roses, à grain fin et régulier, sans stratification marquée.

Ces dernières formations ont été observées sur les flancs hauts de la moyenne vallée du Djili et de la vallée du Congo, ce qui laisserait penser qu'on aurait surtout à faire aux couches supérieures dans la région étudiée. Or nous verrons qu'en réalité, il est très difficile de déterminer le matériau originel d'où sont issus les sols sableux observés. Nous ferons appel à des études de granulométrie et de morphoscopie des sables quantaux (voir chapitre).

II 32. Système Schisto-gréseux

II 321. Série de l'Inkisi

Elle débute par un conglomérat de base (I₀) qui est un poudingue à ciment grossier, arkosique, discontinu, et à galets oblongs ou ovoïdes, de quartz, quartzite et roches diverses. Son extension est très limitée dans la région qui nous intéresse, et son épaissement faible (quelques mètres); nous l'avons remarqué en trois endroits, sur la route de Marchand à Loengo, sur une coupe en bordure de route prolongée par une crevasse d'érosion au contact de la série de la M'Pioka (PII₀) sur la piste de Marchand à Kingouala dans un lavaka où l'on note le contact avec l'étage inférieur de la M'Pioka (P_I), enfin sur l'ancienne route Mankoussou - Kimbanda dans une profonde crevasse d'érosion au contact des 2 séries du Schisto-gréseux.

Il ne faut pas confondre ces dépôts avec les galets provenant de l'altération des grès, à lits lenticulaires de poudingues, de l'Inkisi inférieur (I₁); en effet ces derniers lits de galets sont généralement peu épais.

La transition entre le conglomérat et l'Inkisi inférieur est progressive contrairement au passage de ce même conglomérat à la série de la M'Pioka.

L'étage inférieur I₁ est composé de grès et arkoses plus ou moins feldspathiques, souvent calcareux. Les galets de quartz et de quartzites abondants sont, soit disséminés irrégulièrement dans la masse, soit en lits lenticulaires.

Ces grès sont en général très altérés et ils n'apparaissent sous une forme saine que dans le fond des marigots où la faveur de profondes tranchées (coupes du chemin de fer).

L'étage supérieur I₂. Dans l'ensemble, les faciès rappellent ceux de l'Inkisi inférieur; on retrouve des grès arkosiques et des arkoses à grains plus ou moins grossiers; les grès sont généralement mieux lités, souvent micacés à grains fins. Le sommet de l'étage est traversé de plusieurs couches d'argilites rouges que d'aucuns ont rapproché des marnes sableuses débutant les formations du Karoo.

De toutes façons, l'homogénéité des dépôts gréseux de 2 étages I₁ et I₂ est telle qu'il est difficile d'affirmer qu'on se trouve sur l'une ou l'autre de ces formations. La différence éventuelle entre les 2 étages se manifeste par l'absence de galets dans l'étage inférieur. Les épaisseurs des dépôts sont du même ordre.

II 322. Série de la M'Pioka

Elle se présente bien différenciée de la série précédente par son faciès lithologique plus fin. De plus, le passage d'une série à l'autre est nettement marqué par la présence du conglomérat de base que constitue le I₀.

Dans la zone qui nous intéresse, la série apparaît complète car on y remarque tous les étages (PIIc, PIIf, PIIa, P₁ et Po). Suivant la zone où on les étudie, leur imbrication est plus ou moins poussée; cela est fonction de la proximité plus ou moins grande avec le niveau de base qui constitue le cours du Congo. Ainsi dans la zone Ouest de Boko, l'érosion est très active et les différentes formations géologiques apparaissent nettement différenciées lorsqu'on va de Boko aux rapides de Tombo; par contre dans la zone de Marchand, il est plus difficile de séparer les étages successifs de la M'Pioka car l'érosion est moins active et les variations sont moins importantes. Nous reviendrons sur l'influence de la proximité du niveau de base à propos de l'érosion et des formes qui en découlent.

La brèche du Niari, ou conglomérat de base de cette série (Po) a été rencontré en un seul endroit.

Le PIIc sur lequel repose directement l'Inkisi se situe à une altitude voisine de 450 mètres. Il a été surtout observé dans la zone Ouest de Boko; il ne semble pas apparaître dans la 2^e grande tache de la M'Pioka.

Il comprend une succession de niveaux de shales rouges à mauves micacées, de grès feldspathiques à grain moyen, ou de grès quartzeux à grains fins, le tout d'une puissance de 260 mètres environ.

Le PIIb

Il comprend une succession rapide de niveaux d'argilites mauves, rouges, jaunes et vertes, en strates fines séparées par des lits de muscovite, et de grès feldspathiques : la différence avec l'étage précédent réside dans le fait que le PIIb ne comporte pratiquement pas de grès quartzeux à grains fins.

La puissance de ce sous-étage est d'environ 60 mètres.

Le PIIa

Cet étage diffère fondamentalement des précédents par l'absence de niveaux d'argilite; le premier banc marquant la séparation du PIIa ou du PIIb est essentiellement constitué de grès à grain moyen micacé et des grès quartzeux à grain fin.

Nous n'avons rencontré cet étage qu'en bordure du fleuve Congo où il forme falaise. La puissance de l'ensemble est d'environ 100 mètres.

Le PI est représenté par 2 niveaux argileux encadrant un niveau gréseux. Au sommet, les argilites rouge orangé sont parfois gréseuses et micacées; elles présentent des intercalations lenticulaires de grès feldspathiques. Des grès quartzites feldspathiques brun, mauves ou gris, individualisent le niveau moyen. L'étage débute par un horizon grés-feldspathique passant rapidement à des argilites lie de vin microgréseuses et souvent calcaireuses.

Une esquisse géologique au 1/200.000 ème réalisée à partir de 3 esquisses de VANDENBROUKE au 1/50.000 ème étudiant le Nord de la région de Marchand, permet de nous rendre compte d'une partie de son extension au contact direct avec les sables. Cet auteur signale une lentille de PI, à l'extrémité Sud-Ouest de la région d'où sont issus des sols qui seront englobés dans la zone du PIIa, car il est impossible de les cartographier à cause de leur faible étendue. Seuls les sols issus d'un matériau provenant de l'altération du PI de la région de Marchand restent individualisés à l'échelle du 1/200.000 ème.

Le Po

C'est le début de la série de la M'Pioka; c'est un "conglomérat brèche" sporadique. Il se caractérise par la présence d'éléments dolomitiques et siliceux rarement de quartz et d'argilite, subanguleux ou peu roulés et enrobés dans un ciment grésocalcaire. Elle présente toujours une puissance variable (quelques mètres).

Il a été rencontré sur la route Marchand - Mindouli, à 7 km de Marchand, dans une coupe en bordure de route, 1 km environ du début du Schisto-calcaire.

Les sols issus de ce matériau originel seront signalés sans être cartographiés, leur étendue ne permettant même pas leur individualisation au 1/50.000 ème.

II 33. Le Système Schisto-calcaire

Il occupe environ les 2/5 de la zone étudiée et s'étend au centre Ouest, à l'Ouest et au Sud, c'est à dire depuis Mindouli jusqu'à Madingou (Est-Ouest) et de Mouyondzi à Boko-Songho et Hidi (Nord-Sud).

Il comprend 3 étages, ceux-ci pouvant être eux-mêmes... subdivisés en sous-étages selon l'importance de l'étage et certains critères pétrographiques. En effet la rareté des fossiles ne permet pas d'obtenir des subdivisions fines et d'établir des relations entre les sous-étages plus précise que ne le permettent les données pétrographiques.

II 331. L'étage Supérieur SC^{III}

Il est essentiellement dolomitique et calcaireux et se subdivise en 3 niveaux. Son aire d'extension suit celle des formations Schisto-gréseuses de la M'Pioka, que ce soit dans la zone étudiée ou bien de Loudima vers la frontière du Gabon, en formant un arc de cercle qui part de Renéville et de Kindamba, en passant par Boko-Songho - Mont Bélo - Kibangou.

Il se forme les pentes fortes des hautes collines dont le sommet est gréseux ainsi que les premières collines, d'une altitude inférieure, qui forment les contreforts de ces monts.

Niveau Supérieur. Ce sont des dolomies massives, gris clair, à pyrite et cherts, quelquefois surmontés de calcaire bréché et gréseux. On le rencontre près de Renéville et au Sud de Kimbédi.

Niveau moyen. C'est un niveau de dolomies sombres fétides, massives ou en plaquettes. Il se rencontre entre Marchand et Mindouli.

Niveau Inférieur. A la base, on rencontre une sédimentation calcaro-dolomitique avec faibles intercalations de marnes qui rappellent l'étage suivant. Au-dessus on a des faisceaux gris violacé d'oolithes talqueuse à gangue sableuse alternant avec des calcaires jaunâtres très marneux. Cela a été observé au Nord de Mindouli.

II 332. L'étage moyen SCII

Il ceinture le SCII et forme le sous-bassement de toute la vallée du Niari et de la plaine de la Dihessé sur la route Loudima à Makabana. Il se situe essentiellement sur la rive gauche du fleuve Niari; ce dernier formant la limite naturelle entre cet étage moyen et l'étage sous-jacent.

Il est caractérisé par l'abondance des silicifications et la grande variété des faciès qui changent très vite verticalement. G. SCOLARI (1955) distingue trois niveaux : les externes, à marnes et grès dominants, encadrent un niveau moyen à prédominance de calcaire et à nombreux cherts

Au Nord de Mindouli et vers Renéville, sa puissance dépasse 350 m.

II 333. l'étage Inférieur SC^I

Il se rencontre essentiellement sur la rive droite du Niari, et à quelques rares endroits, suivant des bandes étroites orientées S.E. - N.W. au Sud de la rivière Loudima (Sud-Ouest de la zone étudiée).

Il est constitué par une suite ininterrompue de dépôts, surtout de calcaires dolomitiques; on remarque 3 niveaux constants dont 2 ont une grande extension.

Niveau Supérieur SC^I formé de calcaires en bancs épais, ou calcaires argileux gris bleu, couronnés par un banc massif de calcaire oolithique, gris clair à rose.

Niveau moyen SC^I réparti en 2 sous-niveaux :

- supérieur : calcaires marneux en plaquettes et mar-
nes, brun rouge à lie de vin.

- inférieur : calcaires plus ou moins marneux gris
bleu en plaquettes.

II 34. Autres formations

A la limite Sud-Ouest et Nord de la zone étudiée, des formations très localisées se rencontrent :

- { - Sud-Ouest : Louila et Tillite Inférieure.
- { - Nord : Tillite supérieure et Bouenzien supérieur.

Nous y reviendrons lors de l'étude géomorphologique, le relief des zones où affleurent ces roches étant assez caractéristique.

II 35. Pendage des couches - Plissements - Failles

Les couches sont toujours subhorizontales, la direction la plus fréquente étant N-S; on peut observer également de nombreuses petites diaclases en relation avec des failles de très faible importance, de direction comblenne; mais, dans l'ensemble, l'allure des terrains reste très calme.

II 4. LA VEGETATION

Les sols sont recouverts soit de forêt, soit de savane.

II 41. La forêt.

Elle est bien représentée sur les formations sableuses du Nord-Est et de l'Est, sur les formations gréseuses de la M'Pioka, enfin dans le centre Nord et l'Est sur les sommets des petits plateaux ou des collines sur la rive droite du Niari.

Ce sont les seuls endroits où les peuplements forestiers apparaissent dignes d'être désignés par le terme de "forêt". Ces derniers se rencontrent ailleurs sous forme :

soit de boqueteaux au sommet des collines à la place d'anciens villages où se mêlent les essences fruitiers (avocatiers, safoutiers, agrumes... etc...) et les essences de forêt. Elle est très secondarisée,

soit de petites forêts - galeries le long des cours d'eau; leur étendue et leur densité sont très variables,

soit, enfin, de petits groupements dans les ravins d'érosion dès que leur profil est stabilisé car les essences sont à l'abri des feux; le sol est plus humide grâce à la concentration des eaux de pluie.

II 42. Les savanes

Il s'agit d'une formation végétale herbacée, plus ou moins arbus-tive selon les lieux d'observation. KOECHLIN (34) distingue un certain nombre de catena de végétation en fonction des formations géologiques et des types de sol. Nous suivrons son plan d'étude en y apportant quelques observations de terrain permettant de préciser certains points développés par lui.

A - Catena des régions gréseuses et gréso-argileuses.

II 421. Les catenas des sols sableux.

La vocation de ces sols est avant tout sylvicole. Les peuplements herbacés appartenant aux savanes à tapis clair et les différents types de végétation sont en relation avec l'état d'évolution des sols.

Savane à Loudetia arundinacea

D'après KOEHLIN, les conditions dans lesquelles on rencontre ce type de savane sont les suivantes :

- sols sableux à quartz émoussés luisants dominants, donc assimilés quant à leur origine géologique aux limons sableux Batékés;

- sols peu lessivés, moins pauvres en argile que les autres types de sols sableux;

- situation topographique haute, dominant le reste du paysage.

Il occupe quelques massifs isolés à la limite des zones sableuses (vers le village de Ouanda, entre Kinkala et Marchand, et les zones sommitales de Voka) et certaines parties hautes de grands massifs sableux situés au Nord de la Loukoundi (piste Hapon - Mintamou).

Cette savane est formée d'*Hymenocarida acida* dominant et d'*Anoma arenaria* pour la strate arbustive, et de *Loudetia arundinacea* avec, en peuplement aussi important, *Panicum fulgens* accompagné de *Hyparrhenia diplandra*.

Cela semble correspondre à ce que l'on retrouve sur les sols dits "en position topographique de sommet" décrits dans les études des zones de Boko [9] et de Marchand [18] et sur lesquels nous reviendrons.

Elle est peu répandue dans cette région, les peuplements les plus nombreux étant à dominance de *Loudetia demeusii*.

- Savane à Loudetia demeusii

KOEHLIN pense que ce type de végétation occupe les collines dont les sols ont pour matériau originel les grès polymorphes, c'est à dire une grande partie des zones sableuses entre Brazzaville et Kinkala.

Dans la région étudiée, il note notamment les collines de Kinkala, peu après le poste, en allant vers Mindouli; le massif sableux de Kimpila à 15 km de Voka, la piste de Moulenda à Kimbéli; les flancs du "Trou de Dieu", cirque d'érosion à 20 km de Kinkala vers Brazzaville.

Cette savane est formée d'*Hymenocardia acida* dominant avec un cortège très variable pour la strate arbustive, de *Loudetia demeusii* dominant avec *Trachypogon thollonii* et *Ctenium newtonii* pour la strate herbacée. Lorsque l'horizon superficiel est décapé, le repeuplement comme par *Loudetia simplex*. La strate arbustive est moins fournie (taille plus réduite et nombre grand) que le 1° type de savane.

II 422. La catena des sols sablo-argileux à sables grossiers issus des grès de l'Inkisi.

C'est une savane à *Aristida dewildemanii*; les espèces secondaires sont plus ou moins nombreuses suivant qu'on a affaire à une catena avec recouvrements au sommet ou sans recouvrements sableux et lessivage des sols de sommet avec érosion faible à moyenne.

• Catena à recouvrements sableux de sommet : dominance de *Loudetia demeusii*, *Loudetia arundinacea* et présence générale de *Aristida dewildemanii* sur le sommet. L'érosion sur la pente éliminant le sable, l'action de ce dernier ne se fait plus sentir et on a alors la même végétation que sur des pentes de la catena suivante.

• Catena sans recouvrements sableux de sommet.

Les touffes sont déchaussées par l'action de l'érosion et l'horizon humifère est entraîné; aspect en présence de véritables marches d'escalier. On y rencontre *Grossopterix febrifuga* dominant dans la strate arbustive et *Aristida dewildemanii* avec *Andropogon pseudapricus* pour la strate herbacée. Quand on a une érosion en lavakas et que ces derniers sont fixés, on note une installation d'essence forestière.

Dans les bas de pente et les bas-fonds, *Hymenocardia acida* domine à nouveau dans la strate arbustive avec *Hyparrhenia diplandra* et *Panicum fulgens* comme graminées.

II 423. La catena des sols argilo-sableux à argileux sur M'Pioka (PIIc, PIIb).

C'est une savane à *Setaria restioidea*. L'intérêt de cette région est de très bien voir le passage de la catena à *Aristida dewildemanii* sur grès de l'Inkisi et la savane à *Setaria restioidea* sur M'Pioka. Nous donnons le schéma tiré de l'ouvrage de KOECHLIN qui est très complet. 57

Précisons que le tapis herbacé sur pente est plus fourni que celui des sols issus des grès de l'Inkisi de même position, car l'érosion y est moins forte et les pentes sont moins abruptes. On note la dominance de *Hymenocardia acida* avec *Crossopterix febrifuga* pour la strate arbustive et de *Setaria restioidea* accompagné de *Andropogon pseudapricus* et *Ctenium newtonii* pour la strate herbacée. Ces peuplements des lavakas fixés restent les mêmes avec implantation de la forêt.

Dans les bas-fonds de colluvionnement, le tapis herbacé couvre le sol; l'espèce arbustive la plus importante est *Syzygium macrocarpum*.

II 424. La catena des sols sablo-argileux
à sables fins sur M'Pioka (PIIa).

La végétation sur les sols sablo-argileux fins formés à partir d'un matériau originel provenant de la décomposition des grès du M'Pioka est la même que celle décrite à propos des grès de l'Inkisi. C'est une savane à *Aristida dewildamanii* localisée au plateau de Lemba et aux collines entre Tombo et la frontière. L'érosion y est très active sur les pentes et les sommets sont en général lessivés, ce qui explique l'implantation de ce type de végétation.

II 425. Les savanes des sols argilo-finement sableux à
sables fins issus des grès argileux de la
M'Pioka (PI)

Elles appartiennent à deux types différents selon qu'elles se trouvent sur le plateau lui-même ou sur les flancs.

Sur le plateau, la strate arbustive est composée essentiellement de *Bridelia ferruginea* et de *Sarcocephalus esculentus*, *Hymenocardia acida* n'étant que par endroits. Dans la strate herbacée, on trouve surtout *Hyparrhenia diplandra* accompagnée de *Panicum fulgens* et *Andropogon schirensis*.

Sur les pentes, la végétation peut prendre deux formes :

sur pente faible, à érosion peu marquée, c'est une forme appauvrie de la végétation des sommets. Nette dominance d'*Hymenocardia acida* dans la strate arbustive. Même strate herbacée que sur les sommets.

sur pente forte, à érosion intense, la *Crossopterix febrifuga* domine la strate arbustive; dans la strate herbacée on trouve *Hyparrhenia lecontei* et *Andropogon pseudapricus*.

Sur les rebords des plateaux, transition entre les plateaux proprement dits et les vallées sur calcaire, en général sur des surfaces de faibles étendues, on trouve une dominance de *Syzygium macrocarpum* comme arbuste. Le tapis herbacé s'apparente à celui du plateau lui-même.

II 426. Savanes des régions calcaires

Nous trouvons deux types de savanes :

- celle sans *Hymenocardia acida*

- { . zones d'affleurements calcaires
- { . zone de sols squelettes, caillouteux ou ferrugineux
- { . zone des sols argileux profonds
- { . zone d'alluvionnement
- { . zone marécageuse

- celle avec *Hymenocardia acida*

- { . zones à influence Schisto-gréseuses
- { . zones des plateaux de Mouyondzi
- { . zones des sols à calcaires et trames siliceuses.

Nous résumérons dans un tableau les principales données concernant la végétation de ces sols. Nous constatons que la présence d'*Hymenocardia acida* est liée aux sols dérivés du Schisto-gréseux et se rencontrent dans les sols dérivés de calcaires seulement sur des sols ayant une topographie bien particulière (alignements des collines Sud-Est - Nord-Ouest entre Hidi et Dolisie.

Dans la strate herbacée, les *Hyparrhenia* dominent, excepté dans les zones inondables ou inondées où les espèces sont adaptées à la présence temporaire ou permanente de la nappe à faible profondeur.

SAVANES DES REGIONS CALCAIRES

Sols	Références citées par KOECHLIN	Type de Savane	Aspect de la savane	Strate arbustive	Strate herbacée
Zones d'affleurements des calcaires dolomitiques	- Collines dans la vallée de la Loutété, vers MFouati - Au pied de la mission de NGouédi - Concession de la SONEL, le route de Chavanes - Mouyondzi	Sans Hymenocardia acida	Strate arbustive réduite Strate herbacée peu dense	Bridelia ferruginea Anona arenaria	<u>Hyparrhenia chrysargyrea</u> avec <u>Schyzachyrium platyphyllum</u>
Zones - des sols squelettiques ou - à profils encombrés de calcaires plus ou moins silicifiés ou - à débris de cuirasse ferrugineux à faible profondeur	- Base du mont Hakou, Sud Madingou (à calcaires plus ou moins silicifiés) - Elevage de la SONEL (à gravillons ferrugineux) - Rebord plateau Mouyondzi entre Yamba et la SONEL (à gravillons et cuirasse)	"	Strate arbustive pauvre Strate herbacée ne dépassant pas 1 mètre de haut	Crossopterix fébrifuga et <u>accessoirement</u> Vitex madiensis Anona arenaria	<u>Andropogon pseudapricu</u> avec Hyparrhenia lecomtei et Andropogon schirensis
Zones des sols argileux profonds de la rive gauche du Niari - Sols de plateaux les mieux drainés	- IRCT - Madingou, près des zones de cultures - SOCOMA - Madingou	"		<u>Anona arenaria</u>	<u>Hyparrhenia diplandra</u> et <u>Schyzachyrium platyphyllum</u>
- Sols des zones plus basses, un peu plus humides	- Cuvette Boko-Songho - Plaine Le Briz, près de la gare - Cuvette SAPN	"		<u>Bridelia ferruginea</u>	idem

Sols	Références citées par KOECHLIN	Type de savane	Aspect de la savane	Strate arbustive	Strate herbacée
Zone des sols ayant évolué sur matériau alluvionnaire	- Concession SAPN vers le Briz - Terrasse de la Loutété, cuvette de MFouati - Plaine de le Briz - Terrasse de la rivière Comba	Sans Hymenocardia acida	-Strate ar- bustive peu dense (1 à 3 m) -Strate her- bacée, den- se, supé- rieure à 2 m	Bauhinia thonningii	Dans les 3 pr miers sites, Hyparrhenia c nescens; dans dernier, Hype rhenia welwi chii
Zones de bordure des petits lacs	- Ferme des Isles (près Madingou) - Ferme de Mindouli	"	-Savane du pourtour non inondable -Auréole maré- cageuse -Prairie flot- tante	Sarcocephalus esculentus Bridelia fer- ruginea	<u>Hyparrhenia d</u> <u>plandra</u> <u>Hyparrhenia r</u> <u>Echmocloa pyr</u> <u>midalis</u> <u>Leersia hexan</u> <u>Leersia nexan</u> <u>Cyperus imbr</u> <u>tus.</u>
Contact Schisto-gré- seux et Schisto-cal- caire	-Entre Boko-Songho et Hidi - Pieds des monts de Comba vers Marche -Entre Mindouli et la ri- vière Loukouni	Avec Hymenocardia acida	-Strate ar- bustive très dense (4 m) -Strate herba- cée dense (1,5 m)	Anona arenaria Vitex madiensis	<u>Hyparrhenia d</u> <u>plandra</u> <u>Panicum fulge</u> <u>Andropogon sc</u> <u>rensis</u>
Sols profonds argi- leux des plateaux de Mouyondzi	- Environs du poste de Mouyondzi - Plateau de Yamba - En bordure de la SONEI (rebord petit plateau)	"	-Strate arbus- tive bien fournie -Strate herbae cée de 2 m. dense.	Anona arenaria accessoirement	<u>Hyparrhenia d</u> <u>plandra</u> <u>Andropogon sc</u> <u>rensis</u> <u>Hyparrhenia l</u> <u>comtei</u>
Sols à calcaires plus ou moins sili- cifiés sur collines de la région de Hidi (se retrouvent sur- tout plus à l'Ouest entre Dolisie et Kimon --)	- Vers Hidi, (calcaires plus ou moins silicifiés) (trames siliceuses)	"	Densité des arbustes Strate herba- cée basse et clairsemée	Syzygium ma- crocarpum Anona arenaria	<u>Hyparrhenia l</u> <u>comtei</u> avec <u>A</u> <u>dropogon schi</u> <u>rensis</u> , et Hy <u>parrhenia di-</u> <u>plandra</u>

II 427. Végétation des sols hydromorphes

Nous prendrons l'exemple donné par KOECHLIN [34] qui se situe au Nord de la route de Marchand à Kinkala à 4 km de Marchand. Ce sont des marais herbeux à buissonnements situés dans une large vallée à fond plat sans écoulement.

La végétation présente une auréole à base de graminées (*Panicum nervatum* et *Arundinella funansis*), une zone à base de Cyperacées, enfin une zone centrale avec des restes forestières et *Cytosperna senegalensis*.

II 5. ACTION DE L'HOMME

Elle se manifeste essentiellement sur trois plans : les cultures, les paturages et l'exploitation de la forêt, cette dernière étant peu importante dans la région étudiée.

Les cultures se font soit sur défriches de forêt, soit sur brûlis en savanes. Le premier exemple se rencontre surtout sur les zones sableuses dans la région Kinkala - Hamon et Renéville; on coupe les grands arbres qui serviront au chauffage en laissant en général des souches importantes puis on brûle le sous-bois et on profite ainsi de la couche humifère peu épaisse et mieux pourvue qui permet d'obtenir des récoltes correctes pendant 2 ou 3 ans; puis les mêmes opérations se répéteront pour un autre coin de la forêt. Ceci amène à laisser les parcelles sous jachère et à exposer les sols à l'action des tornades qui finissent d'appauvrir le sol, ce dernier n'étant plus en équilibre avec la végétation naturelle qui était la forêt.

Le 2^{ème} cas, généralise dans le reste de la zone étudiée, provoque des actions érosives importantes avec décapage du sol, notamment lorsque les cultures ne couvrent pas assez vite le sol ou pendant le laps de temps séparant la dernière récolte et l'installation de la jachère surtout sur pente

Les cultures mécanisées, notamment dans la vallée du Niari, amènent la dégradation de la structure au sol et une disparition du potentiel chimique lorsque les labours sont profonds et que les rotations ne sont pas bien suivies.

Les paturages outre ceux utilisés depuis longtemps (SONEL, MPASSA, SOCAMA, N'KENKE) sont en augmentation (Louila sur la route Mindouli - Kinkamba, élevages villageois). Souvent les élevages se font sur des terrains légèrement accidentés, quelquefois très accidentés (SONEL notamment) et l'on assiste à des dégradations très importants du sol avec érosion active en nappe et disparition presque complète de la végétation par plaques pouvant atteindre plusieurs hectares. Ce n'est dû au surpâturage, essentiellement, au piétinement des bovins qui se rassemblent en des endroits privilégiés.

L'exploitation des forêts est essentiellement effectuée, sauf dans la région de Mouyondzi et Yamba, pour approvisionner en bois de chauffage les villageois et les principales villes. Actuellement elle n'entraîne pas de changement trop nuisible dans les équilibres sol - végétation.

III

/)/_ O N O G R A P H I E D E S /_ O L S

III 1. INTRODUCTION

La zone étudiée, couvrant les formations Schisto-gréseuses et une partie Schisto-calcaire, a permis d'étudier un grand nombre de profils, dont certains dépassant 10 mètres de profondeur (coupes, tranchées, lavakas).

Avant d'aborder l'étude systématique de types de sols identifiés, il est nécessaire d'éclaircir certains points et de bien définir quelques termes. Pour cela un premier chapitre sera consacré aux problèmes de classification.

Puis, dans un second chapitre, seront tracés les liens unissant la géomorphologie, l'altération des roches-mères et les sols qui en découlent.

Enfin, étant donné leur importance, nous évoquerons les phénomènes d'érosion.

III 11. Problèmes de classification

Lorsqu'on a défini les nouveaux groupes pour les sols ferrallitiques en 1966 (1) afin de rendre compte de certains phénomènes d'évolution - notamment remaniement, rajeunissement et pénévolution -, qui sont venus s'ajouter à ceux définis précédemment, il est certain que la plupart d'entre eux schématise des processus observés mais qu'à notre avis demandent à être soit reconsidérés, soit précisés.

III 111. Lorsqu'on a examiné un certain nombre de profils dans cette région, on se rend compte que les éléments grossiers formant la nappe de gravats sont très différents. Aussi elle peut être composée :

- (- de gravillons ferrugineux, patinés ou non
- (- de débris de cuirasse, de taille très variable
- (- de débris de roches ferruginisés
- (- de galets roulés, seuls ou superposés à des gravillons
- (- de calcaires plus ou moins silicifiés ou de trames siliceuses poreuses, seuls ou mélangés à des gravillons.

Nous ferons d'abord une remarque générale, à savoir qu'il semble assez difficile de placer sur un même plan des processus aussi différents que remaniement et appauvrissement par exemple. Le premier, selon les théories de très nombreux auteurs, serait un processus très général au niveau du pays considéré et même d'une partie de l'Afrique; il aurait des causes assez diverses selon les régions où il aurait agi. A notre avis, nous dépassons le domaine pédologique pour aborder les processus géomorphologiques qui certes ont agi sur la mise en place des sols et le modelé où nous les trouvons mais qui ne peuvent plus alors être considérés au niveau de la classification pédologique. Ils nous apparaît plus normal de faire intervenir le résultat de ces processus à un niveau plus bas, au même titre que la famille qui a pourtant une importance non négligeable.

Le second, par contre, a un résultat qui intéresse directement le sol en tant qu'entité; ce processus est à mettre sur le même plan que la podzolisation, le lessivage ou la formation d'un gley.

Remarquons également que souvent un caractère important que pourrait servir à mieux définir un sol, soit parcequ'il est dans une position topographique particulière, soit parceque le matériau originel lui confert certaines particularités propres (par exemple structure très bien développée du fait de la présence d'interstratifiés), est ramené à un niveau inférieur (sous-groupe ou série) ou même totalement supprimé du fait que le terme remanié a été employé à un niveau trop élevé de la classification qui est le groupe.

Cependant nous allons examiner les sols présentant un horizon gravillonnaire ou un niveau induré comme si ce processus de remaniement pouvait être considéré au niveau de la classification. Nous signalerons de suite que d'une part, s'il a eu lieu, il n'a pu être que localisé (relation souvent étroite entre les niveaux I et III); d'autre part il apparaît évident que la formation des gravillons a eu lieu en place et non pas comme certains auteurs le pensent (STOOP, 39 bis) que la partie supérieure de l'horizon gravillonnaire a été apporté par le colluvionnement par exemple (nous verrons en effet que cette explication serait assez précaire dans bon nombre de cas).

III 112. Généralement les arguments avancés en faveur de ce phénomène sont les suivants (nous les reprenons dans l'étude de STOOP (39 bis)).

- la présence d'éléments étrangers à la roche-mère;
- la discordance abrupte entre le niveau I et la nappe de gravats;
- la présence de concrétions avec une "patine de désert" dans la partie supérieure de la nappe de gravats;
- la limite nette entre la nappe de gravats et le niveau III.

Dans les différents cas, nous reprendrons ces arguments et nous essayerons de préciser notre position actuelle.

a) Les sols sablo-argileux qui se rencontrent entre Boko, Marchand et Kinkala, présentent un horizon d'éléments grossiers, généralement profonds (entre 2 et 5 mètres) composé de grès ferruginisés et de galets roulés ovoïdes; ces éléments semblent provenir de l'altération des grès de l'Inkisi et les matériaux de niveaux I et III ont un lien de parenté très étroit. Le remaniement, s'il a eu lieu, s'est réalisé sur de très faibles distances sans influencer la genèse de ces sols. Ainsi nous tiendrons compte de la présence de ce niveau grossier seulement au niveau de la série.

Par contre dans les sols argilo-sableux ou argileux, dérivés des argilites ou grès argileux de la M'Pioka, la présence de galets roulés au-dessus de gravillons ferrugineux semble prouver l'allochtonie du niveau I; ces galets peuvent provenir de l'étage géologique I₀, conglomérat de base séparant la série des grès de l'Inkisi de celle de la M'Pioka. D'autre part, les gravillons situés juste sous les galets roulés sont patinés, ce qui semblerait selon certains auteurs, indiquer un contact à l'air assez prolongé. Le phénomène du remaniement apparaît plus nettement; nous en tiendrons compte à un niveau plus élevé de la classification, c'est à dire du groupe.

b) Abordons maintenant le cas des sols des plateaux des environs de Mouyondzi et des sols des collines calcaires situés entre Marchand et Madingou tant sur la rive droite que sur la rive gauche du fleuve Niari.

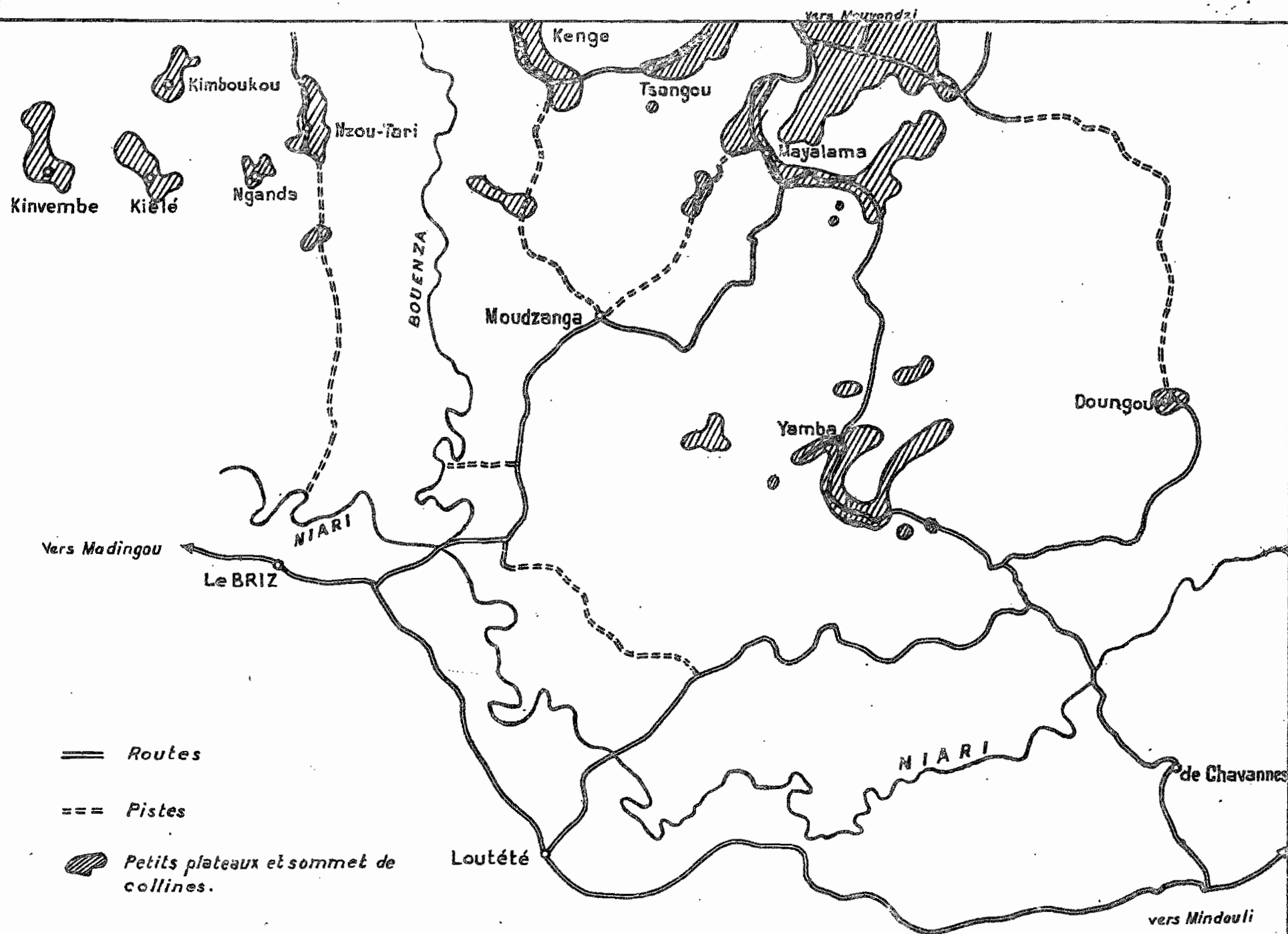
- En ce qui concerne les sols des plateaux de Mouyondzi, qui présentent un niveau de gravillons ferrugineux et de blocs de cuirasse parfois d'un volume important, situé toujours à plus de deux mètres de profondeur, surmonté d'un épais manteau argileux, deux explications pour leur genèse sont possibles :

soit faire intervenir un phénomène de remaniement,
soit considérer une induration en place sans apport extérieur du manteau argileux.

Dans les deux cas, le niveau grossier s'est formé en place, le transport de tels éléments grossiers ne pouvant être admis que sur de très faibles distances. Mais le problème devient plus difficile à résoudre lorsqu'on considère le niveau I formé par le matériau argileux très épais. En effet, dans le cas de la première hypothèse, une cuirasse s'est formée à l'air, s'est démantelée en place et a été recouverte par un niveau de terre fine dont l'origine serait une surface située à une altitude supérieure à celle des plateaux de cette région et très près. Or nous n'en trouvons pas actuellement; bien sûr on peut invoquer sa disparition et l'imaginer, mais il est assez peu probable qu'elle ait totalement disparu, étant donné le nombre de témoins actuels de celle qui nous préoccupe, depuis Yamba à Tsiaki (Sud-Nord) et Mabombo à Mouyondzi (Ouest-Est) comme le montre le schéma ci-joint (pl. 2). De toutes les façons, même s'il y a eu pénéplation, nous rejoignons le domaine géomorphologique avant le domaine pédologique.

Ceci nous amène, peut être au bénéfice du doute, à considérer la formation de cette cuirasse en place, à l'intérieur du sol lui-même, en faisant intervenir une induration très poussée. Cela semble aussi logique, d'autant plus qu'il n'y a pas d'éléments grossiers qui puissent être qualifiés d'allochtones (comme les galets roulés trouvés dans le niveau grossier des sols dérivés des argiles ou grès argileux de la M'Pioka.)

Planche 12 - LOCALISATION DES ZONES SITUÉES ENTRE 450 et 550 m.



Sur les pentes, nous dira-t-on, il y a également un niveau grossier forme de gravillons et de blocs de cuirasses, souvent très près de la surface; donc il y a eu érosion et décapage jusqu'au niveau III (début de l'horizon d'altération), induration à partir de ce niveau, puis colluvionnement à partir du plateau ou de la colline située en-dessus d'où recouvrement de cet horizon induré par un manteau de terre fine.

Seulement il y a un "hiatus", à savoir la présence à partir du 1/3 inférieur de la pente des sols sans éléments grossiers, que l'on doit classer au moins dans les "ferrallitiques faiblement désaturés, pénévolués". Il est assez difficile d'expliquer que le colluvionnement se serait arrêté brusquement à partir d'un certain niveau sur la pente ou alors qu'en bas de pente le sol colluvionné a été enlevé alors qu'il est resté à mi-pente, là où le pourcentage est le plus élevé donc en principe là où l'érosion est la plus active.

Nous aurons, dans les mois à venir, à commencer un travail qui nous permettra d'étudier à la fois l'évolution différente à partir d'une même roche en position topographique variable, d'où essai d'établissement de relations entre les trois niveaux I - II - III et l'étude des structures des horizons B en fonction des argiles rencontrées.

c) Quant aux nombreux sols rencontrés dans les collines au pied des plateaux gréseux au Sud et des plateaux argileux au Nord, entre Mindouli et Madingou, qui présentent des calcaires plus ou moins silicifiés et des trames siliceuses (après départ du calcaire et des autres éléments) seuls ou associés à des gravillons ferrugineux qui sont parfois des plaquettes de calcaires altérées et ferruginisées, nous pensons que leur différenciation proviendra à la fois de leur plus ou moins grande désaturation et de l'épaisseur du niveau supérieur ne comportant aucun élément grossier. Les (ou le) niveaux grossiers interviendront seulement au niveau de la série et joueront un rôle dans l'établissement de la carte de vocation des sols. En effet il est difficile d'expliquer un remaniement dans ces sols lorsque les gravillons ferrugineux se trouvent compris entre 2 niveaux à éléments calcaires dominants ou lorsque le profil présente plusieurs horizons de calcaires silicifiés alternant avec d'autres horizons de terre fine, sans qu'il y ait arrangement de ces éléments grossiers et sans qu'il y ait une limite particulièrement abrupte entre le niveau I et la nappe de gravats, puisqu'on retrouve souvent des cherts épais dans le niveau I.

III 113. Ceci est ce que nous pensons de la formation de ces sols et comment nous l'interprétons. Mais il y a un autre problème, celui de l'homogénéité des appellations dans des coupures mitoyennes. De BOISSEZON et GRAS dans leur coupure de SIBITI-Est ont appelé les sols des plateaux de Mouyondzi "remaniés, jaunes, à anciennes cuirasses" et les sols de pentes des collines "Remaniés, jaunes, tronqués par l'érosion". Ils ont donc fait intervenir le phénomène de remaniement dans les deux cas.

Au niveau de la carte au 1/200.000 ème nous maintenons notre position du point de vue classification donc légende de la carte. Le problème se posera au niveau de la carte définitive au 1/500.000 ème des deux feuilles Brazzaville - Pointe-Noire afin que les appellations restent homogènes et que le lecteur puisse faire la liaison entre les différents sols.

III 114. Le terme pénévolué, d'après la définition, signifie que, l'horizon C ayant été atteint, les lits de minéraux sont encore visibles. Par dessus s'étalent des matériaux dont l'altération est très poussée (argiles, gravillons, débris de cuirasse) associés à des minéraux inaltérables (quartz par exemple). L'horizon doit avoir moins de 50 centimètres.

Certains sols de pente forte des plateaux et collines de la rive droite du Niari et du plateau des Cataractes, à la frontière des deux Congos présentent ce caractère de sol pénévolué mais les matériaux situés au-dessus des calcaires altérés en plaquettes ou même en grandes plaques ont une épaisseur dépassant souvent 50 centimètres. Etant donné que ce phénomène est le caractère essentiel et primordial de tels sols (beaucoup de limon; argile du type "illite" ou interstratifiés, notamment) nous avons pensé qu'il était nécessaire cependant de la faire apparaître le plus haut possible dans la classification donc au niveau du groupe.

- Un dernier point à étudier, celui concernant la place à réserver d'une part aux sols sableux lessivés appelés loussékés, d'autre part aux sols sableux jaunes dont le seul critère de différenciation des horizons est la plus ou moins grande abondance de matières organiques.

Les loussékés sont formés sur une grande épaisseur de sables gris-blanc, (98 % de sables), légèrement humifères dans le premier mètre, puis présentent vers 5 - 6 mètres quelques lignes diffuses couleur rouille. Etant donné cette morphologie, nous avons considéré que le phénomène pédogénétique permettant de les caractériser était la podzolisation. Ces sols sont associés généralement à des pendopodzols de nappe puis à des sols hydromorphes moyennement organiques en fonction de la topographie.

Les sols sableux jaunes très profonds (plusieurs dizaines de mètres si ce n'est plus) ont toujours posé un problème quant à leur place dans la classification au vu de la pédogenèse qui a permis leur évolution. Le seul critère permettant de différencier des horizons en la pénétration de la Matière organique : en effet ces sols sont issus d'un matériau très pauvre, à réserve minérale pratiquement nulle, composée de sables à 90 %, les particules inférieures à 50 μ m représentant que 2 à 4 %. Faut-il voir dans ces sols le terme ultime de la ferrallitisation ou, en considérant le matériau jaune comme le matériau originel, les placer au contraire en sols peu différenciés (autre dénomination proposée pour les sols peu évolués) la partie humifère étant le "A" et le matériau jaune le "C".

Si la première solution est adoptée, un point est à débattre : en effet de BOISSEZON ("SIBITI-Est") les considère comme "appauvris en fer", or si l'on examine les pourcentages de fer libre dans les différents horizons, noir à brun jaune, et dans le matériau jaune de profondeur, il apparaît que l'indice d'appauvrissement est souvent nettement supérieur à 1/1,4, de l'ordre de 1,1 à 1,2. Pour nous, ce seront donc des "sols ferrallitiques, fortement désaturés, typiques, jaunes, sur matériau sableux". Nous allons revenir sur ce problème dans le chapitre suivant.

III 12. Géomorphologie - Altération - Sols

Nous rencontrons dans cette région, comme nous l'avons déjà signalé lors de l'étude des facteurs de la pédogenèse, essentiellement deux grands groupes de formation géologiques : les plus anciennes, d'âge précambrien, qui englobent les séries Schisto-calcaires et Schisto-gréseuses; les plus récentes, d'âge tertiaire, qui sont les formations dites "de couverture" à savoir grès Batékés.

L'altération de ces différentes roches-mères, allant des calcaires aux argilites et aux grès, est du type ferrallitique, c'est à dire qu'elle est poussée et que la kaolinite dominera comme type d'argile dans les sols, les minéraux primaires résiduels étant généralement absents ou en faible pourcentage.

Cependant la topographie, surtout en zone calcaire, va jouer un rôle non négligeable, sinon essentiel; cela proviendra par exemple d'une action combinée de la pente et de l'érosion.

Nous pourrons essayer de déterminer ces types de relation entre ces deux facteurs par l'étude des profils, de coupes géomorphologiques, des résultats obtenus grâce aux analyses chimiques classiques, de l'A.T.D. et des RX.

III 121. Les grès polymorphes (sables Batékés Ba1)

Altération

Les produits de l'altération des minéraux contenus dans un matériau originel essentiellement quartzeux ne peuvent, étant donné leur faible quantité, donner des renseignements suffisamment précis sur leur évolution à partir du minéral sain.

Les seules techniques dont nous disposons actuellement, analyse triacide et analyse thermique, se trouvent être marginales dans le cas présent, du fait du taux élevé de quartz dans la première, de la répartition de la matière organique souvent difficile à détruire pour la seconde.

La fraction fine de ces sols toujours très faible, le plus souvent inférieure à 5 %. Grâce aux 2 techniques citées, nous avons pu mettre en évidence qualitativement

- en ce qui concerne les argiles, essentiellement de la kaolinite, et peut être un d'halloysite;

- pour les hydroxydes, goethite, presque toujours présente;

- pour les oxydes : essentiellement maghemite

sans que l'on puisse préjuger de leur abondance relative.

L'analyse triacide donne généralement des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ nettement inférieurs à 2

Il s'agirait donc d'une altération de type ferrallitique en milieu bien drainé. Mais il faut remarquer que, si le matériau actuellement en place a subi cette évolution, la seule différenciation morphologique visible dans le profil est due à la matière organique, avec peut être un léger appauvrissement en fer qui n'est pas toujours visible à l'analyse; la fraction argileuse, quant à elle, est en pourcentages tels que les variations enregistrées ne peuvent donner lieu à une quelconque interprétation.

Donc comme on l'a pensé quelquefois, il serait peut être possible de considérer ces sols comme présentant un profil de type AC (cf. page III 11, "problème de classification") dans une nouvelle évolution sous l'action unique de la matière organique, le matériau jaune, de grande épaisseur, d'origine éolienne, étant considéré comme matériau originel. Le problème, dans la classification française, est qu'il n'existe pas de groupe permettant de classer des sols très quarteux comme cela se rencontre dans la classification américaine avec le préfixe "psamm" (psammite). Il serait possible de les appeler "Sols ferrallitiques, Fortement désaturés, psammitiques, jaunes, sableux..." en considérant la limite de 15 % d'éléments fins en moyenne. Nous utiliserons cette appellation déjà employée par les pédologues Belges avec le terme psamme ferrals.

Cette altération est générale sur sommets et pentes de plateaux ou collines dans toute la zone où l'on rencontre ce matériau originel. La topographie joue un rôle seulement en ce qui concerne l'épaisseur de sol affectée par la présence de la matière organique sous forme d'une nappe continue ou de trainées.

Lorsqu'on a affaire à des zones dépressionnaires, on remarque que le matériau très sableux a évolué sous l'influence d'une pédogenèse particulière qui est la podzolisation. Ce sont des sables quartzeux gris blanc dont la forte perméabilité a permis un entrainement de la matière organique et du fer; ces produits se retrouvent généralement en profondeur soit sous formes de strates très fines rouille ou brune (cas des sols sans nappe à profondeur fait ou moyenne), soit sous forme d'un alios humique ou humo-ferrugineux, plus ou moins durci, la nappe se rencontrant alors au-dessus de cet horizon imperméable et fluctuant suivant la saison.

De BOISSEZON (4) avait remarqué, lors de l'étude des sols de la coupure de Mayama, que les sols sans nappe, à strates fines brun ou rouille faisaient la transition entre les sols ferrallitiques sur matériaux sableux et les podzols de nappe. Nous reparlerons de cette catena lors de l'étude de ces derniers.

III 123. Les grès de l'Inkisi et les "Shales" de la M'Pioka

Le niveau originel issu de l'altération, des grès, arkoses et psammites est un produit remarquablement pauvre en cations, les légères variations enregistrées correspondant à une plus ou moins grande abondance de feldspaths dans le grès. Une évaluation grossière de la teneur en bases alcalines et alcalino-terreuses est donnée par le taux de bases totales, généralement inférieur à 5 méq/100 gr.

Il s'agit là d'une altération très poussée des minéraux primaires altérables de la roche, accompagnée d'élimination quasi-totale des bases du profil se traduisant par un pH généralement acide dans l'ensemble du sol. Les conditions essentielles des processus est un climat chaud et humide et une perméabilité suffisante du matériau soumis à l'altération associée à des conditions topographiques permettant un drainage suffisamment bon pour que l'élimination des produits d'hydrolyse puisse se faire.

Les minéraux argileux rencontrés dans ces sols sont essentiellement de nature kaolinique, avec une faible capacité d'échange en cations de l'ordre de 8 à 10 méq/100 g. Même dans les sols issus de grès feldspathiques suffisamment riches en minéraux altérables il est difficile de mettre en évidence la présence d'alumine libre, du moins avec les moyens classiques dont nous disposons pour cette étude; il semblerait que toute l'alumine libérée par l'hydrolyse des feldspaths se retrouve à l'état combiné avec la silice, essentiellement sous forme de kaolinite.

Le problème se présente de façon un peu différente pour les sols issus des Shales : nous préférons ce terme à celui d'argilite ou de grès argileux, car il rend compte du litage de la roche et de la présence de muscovite entre les lits /MILLOT/. Nous sommes en présence d'une roche argileuse, riche en silicates calco-magnésiens, peu perméables, pauvres en feldspaths.

Le taux des bases totales, de trois à quatre fois plus élevé que dans le cas précédent, rend compte de la présence de cations alcalins et alcalino-terreux en forte quantité, sans que cela se traduise par une augmentation sensible du pH.

L'analyse thermique différentielle et les RX mettent en évidence de la kaolinite, en quantité importante et l'"Illite" en faible quantité dans les horizons supérieurs tandis qu'elle devient dominante dans l'horizon d'altération et à la base de l'horizon tacheté. Dans tout le profil, aucune trace d'alumine libre cristallisée, type gibbsite, n'est décelée.

Cette "Illite", présente en quantités croissantes du sommet à la base du profil, est-elle une argile résiduelle, héritée de la roche-mère de néoformation ?

c'est vraisemblablement la première hypothèse qui est exacte, l'"Illite" présente dans les premiers horizons évolués du profil ayant été apporté, à partir d'une zone moins évoluée, lors des remaniements sur de faibles distances qui ont mis en place le profil actuel. Il en est de même d'ailleurs pour les micas, présents parfois jusqu'au sommet du profil.

Nous sommes donc, ici également, en présence d'une altération de type ferrallitique mais moins intense, développée en milieu "confine" [MILLOT], et mal drainé; la kaolinite se forme du fait de la concentration suffisante des solutions en SiO_2 , toute l'alumine libre y étant incorporée puisqu'on n'en trouve pas trace à l'état libre.

Notons qu'il semble en fait que l'"Illite" soit quasi-générale dans les sols développés sur Shales et souvent sur arkoses. A. NOVIKOFF a constaté qu'à l'A.T.D. on ne pouvait distinguer l'Illite à moins de 20 % en poids; il est donc possible que dans certains sols issus des arkoses de l'Inkisi on trouve de l'"Illite" transitoire dans les horizons d'altération.

La topographie joue un rôle très discret sur une grande partie de la zone où les sols, formés à partir de matériaux provenant de l'altération des grès et Shales de la Série Schisto-gréseuse, se sont développés. Seule la bordure du plateau des Cataractes entre Mindouli et Boko-Songho présente, sur fortes pentes, des sols en place dans lesquels le niveau supérieur (niveau I) d'épaisseur variable, repose directement sur l'horizon d'altération des grès argileux de la M'Picka inférieur sans l'intermédiaire d'un horizon formé d'éléments grossiers (gravillons, cuirasse ou grès plus ou moins ferruginisés). Ces sols dont le type d'altération reste ferrallitique, sont plus jeunes que les sols de plateau.

Un point reste à signaler, qui concerne les sols de recouvrement, en position topographique de sommet, apparentés à la fois aux limons sableux et aux arkoses de la série de l'Inkisi du point de vue sédimentologique.

Ces sols, d'une étendue assez restreinte, ont été bien étudiés dans les rapports accompagnant les esquisses pédologiques des zones témoins de Boko (9) et de Marchand (18).

L'analyse granulométrique permet de constater, confirmant l'examen morphologique de terrain, que le pourcentage d'argile est intermédiaire entre ceux que l'on trouve dans les sols sableux et les sols issus des grès de l'Inkisi

L'examen morphoscopique des quartz montre que ces sols en position topographique de sommet sont formés par un mélange de quartz émoussés-luisants caractéristiques des limons sableux et de quartz non usés ternes caractéristiques de grès de l'Inkisi.

Les tableaux ci-dessous résument ces données :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE				
Types de sols	% Argile	% Limon	% Sables fins	% Sables grossiers
Sols sableux	1,2	2,1	29,6	65,5
Sols issus des grès de l'Inkisi	31,6	11,0	17,4	40,9
Sols en position topographique de sommet	12,1	10,6	19,1	59

ANALYSE MORPHOSCOPIQUE DES SABLES (0,5 - 0,75 mm)						
TYPES DE SOLS	Argileux %		Subémoussés %		Emoussés %	
	ternes	brillants	luisants	picoté-luisants	luisants	picoté-luisants
Sols sableux	1	4	2	12	6	75
Sols issus de l'Inkisi	90	3		7	0	0
Sols en position de sommet topographique	25	15	3,5	45,5	-	11

Si leur pente est relativement aisée à monter, par contre, leur mise en place est plus difficile à expliquer. Il s'agirait de recouvrements sableux venant des derniers plateaux sableux de la région de Kinkala qui ont dû recouvrir la totalité de la zone s'étendant jusqu'à Boko et au fleuve Congo; il y a ensuite un décapage avec entraînement vers les rivières du fait de l'érosion et du creusement des thalwegs et ne sont restés que les recouvrements de sommets qui ont dû être mêlés à des matériaux provenant de l'altération des grès de l'Inkisi au cours des mouvements de faible amplitude qui ont affecté cette région.

Il est difficile actuellement de donner une explication plus précise de ce phénomène dont il reste seulement quelques témoins mais qui a été probablement beaucoup plus importants lors de la genèse de ces formations de couverture.

III 123. Les calcaires

Nous allons distinguer les calcaires dolomitiques qui constituent l'étage supérieur de cette série d'une part, les calcaires marneux et marnes plus ou moins gréseuses des étages moyens et inférieurs d'autre part.

Les calcaires dolomitiques se rencontrent sur les pentes des plaquettes formant la frontière entre les deux Congos entre Mindouli et Madingou et se prolonge au Nord-Est en bordure des plateaux sableux de Mindouli à Renéville. Généralement ce sont des pentes fortes, de l'ordre de 20 à 40 %.

Deux types d'altération se rencontrent, l'une essentiellement sur les pentes dominant les cuvettes de M'Fouati et de Boko-Songho, l'autre dans le reste de la zone d'extension des calcaires dolomitiques.

Le premier type a été bien étudié par V. CARLOTTI dans son "Introduction à la cartographie de la zone occidentale du plateau des Cataractes". Ces sols, contrairement aux profils généralement rencontrés, sans climat équatorial (du moins en ce qui concerne les sols zonaux), sont peu épais et l'on atteint assez rapidement le matériau originel plus ou moins altéré.

La partie supérieure de ces sols est formée d'un horizon organique, très noir, argileux, très plastique, très ~~brun~~ structuré, ne dépassant pas 15 - 20 cm. Puis on passe à un horizon très argileux, gris noir, toujours plastique, encombré de cailloux divers tels que dolomies altérées, cherts, calcaires plus ou moins silicifiés. Vers 60 cm, se situe soit l'horizon d'altération, avec augmentation des éléments grossiers devenant rapidement des blocs, plaquettes, et bancs de roche calcaro dolomitique,

soit directement la dolomie en bancs disloqués puis massifs et parfaitement sains.

Ce type d'altération, totalement différent du processus de ferrallitisation, semble caractéristique de ce type de roche-mère, qui est une dolomie dite "fétide". Les produits de décomposition de la roche-mère, notamment les argiles, vont conférer à ces sols un certain nombre de caractères très spécifiques par rapport aux sols voisins, essentiellement une structure à tendance massive et une grande compacité en saison sèche, et des couleurs allant du gris bleuté au brun rouge foncé.

Analyses diffractométriques sur la fraction 50 μ

Echantillon	Prof. en cm	Talc	Montmorillonite	Chlorite	Illite	Argile %	C.E. méq/100 gr
BOC 42	15	D	-	f	-	40,0	23,0
43	30	D	-	f	tr	45,5	23,8
44	45	D	tr	tr	-		23,9
46	85	D	f	-	tr		
BOC 374	50	D	-	F	-	72,5	11,8
132	30	D	tr	f	-		18,2
383	50	D	-	F	-	71,6	11,1

D = Dominant

F = Quantités notables

f = faible quantité

tr = traces

Des déterminations chimiques (CE - pH), et grâce à l'A.T.D. et aux RX ont permis d'inventorier ces produits. Le tableau ci-dessous montre leur nature et leur importance relative.

Le Talc est dominant dans tous les profils considérés. On le retrouve dans la plupart des roches du Schisto-calcaire, soit à l'analyse comme silicate constitutif de la roche, soit le plus souvent dans cette région sous forme de bancs ou de boules de 40 à 50 cm de diamètre à différents niveaux dans l'horizon d'altération.

Pour MILLOT et BIGOTTE, il existerait dans toute cette partie de la vallée du Niari, du talc et de la chlorite, d'origine sédimentaire. Donc dans les sols issus de ces roches, il serait un minéral résiduel.

La chlorite est présente partout, de même que le talc, mais en quantité très variable. Leur origine serait identique à celle du minéral auquel elle est associée.

La montmorillonite est assez difficile à mettre en évidence mais semble exister partout au moins à l'état de trace. Elle est en quantité plus importante dans l'horizon d'altération que dans le sol proprement dit.

Du point de vue de leur origine, il apparaît qu'une partie des argiles de ces sols sont résiduelles, c'est à dire héritées de la roche mère (talc et chlorite). En effet, même dans les sols où l'altération tend beaucoup plus vers la forme ferrallitique (sol plus profond notamment), on retrouve sur plusieurs mètres de l'horizon formé de dolomies peu ou pas altérées des boules et des petits bancs au toucher talqueux. Par contre la montmorillonite et l'illite seraient des produits de l'évolution des phyllites précédents.

Les triacides effectués sur de tels sols confirment l'évolution particulier de ces sols, de même que l'absence totale de la kaolinite, qui est en général dominante dans les sols ayant évolué sous climat chaud et humide, considérée comme stade ultime de l'évolution des silicates de la roche-mère.

Un point reste à éclaircir: tous ces sols ont une forte capacité d'échange alors qu'excepté l'illite et la montmorillonite à l'état de traces ces argiles ont un faible pouvoir de rétention chimique; le pourcentage de matière organique n'est pas suffisant au niveau de l'horizon d'altération pour expliquer la discordance entre capacité d'échange et nature des argiles

Le deuxième type se rapproche de l'un des modes d'altération de roches-mères des étages moyens et inférieurs de cette série calcaire. Nous allons y revenir dans le chapitre suivant.

Les calcaires marneux et les marnes lie de vin (étages moyens et inférieurs)

Ils couvrent la plus grande partie de la zone depuis Mindouli jusqu'à Madingou et se prolonge à l'Ouest vers Dolisie et au Sud vers Kimongo. Nous rencontrons trois types principaux d'altération d'importance très inégale.

Généralement les sols sont profonds, à texture argilo-sableuse à argileux, parfois argilo-limoneuse et, selon le type de roche-mère, le niveau supérieur couramment dénommé niveau I est composé soit uniquement de terre fine, soit de terre fine et d'éléments grossiers du type siliceux, poreux, qui restent après que les éléments altérables de la roche aient été transformés ou éliminés après l'hydrolyse et du type calcaires plus ou moins silicifiés, très durs, pouvant même être des rognons de silex qui peuvent s'être formés par silicification secondaire des éléments précédents ou être résiduels. Ces éléments grossiers apparaissent comme autochtones, car ils peuvent se rencontrer en plusieurs endroits dans un profil, soit épais au sein de la terre fine, soit formant de véritables horizons séparant d'autres horizons de terre fine. Il est plus facile d'expliquer leur présence de cette façon plutôt que de faire appel à des apports extérieurs au profil par des remaniements successifs.

Le niveau I repose soit sur un horizon d'argile bariolée fréquent dans les profils ayant évolué sous climat chaud et humide, soit directement sur des plaquettes ou plaques de calcaires altérés où la schistosité reste très visible avec la superposition de lits de teinte variée allant du jaune au brun.

D'autres processus, soit physico-chimiques, soit physiques, tels que appauvrissement, remaniement, et érosion, se sont surajoutés à l'altération proprement dite pour donner aux sols leur aspect actuel, toujours susceptible d'évolution ultérieure. C'est ainsi que l'on constate, sur les petites surfaces planes ou sur le début des pentes continuant les plateaux sableux du Nord de Mouyondzi, un appauvrissement net qui affecte les 40 à 60 premiers cm du sol, probablement dû à un apport de matériau très quartzeux venant recouvrir le matériau plus argileux issu de l'altération des calcaires marneux.

Sur les plateaux situés dans le prolongement de ceux du Nord de Mouyondzi, étudiés par de BOISSEZON (4), un niveau d'éléments grossiers essentiellement constitué de gravillons ferrugineux et de débris de cuirasses se situe d'une profondeur moyenne de 2,50 m., quel est l'origine de ce niveau grossier, et du matériau argileux le recouvrant ? Font-ils autochtones ou allochtones ? Si l'on adopte les déplacements de faible amplitude, quelle surface située à une altitude supérieure aurait pu leur donner naissance ? actuellement ce sont les plus hauts points de la région. Par contre on peut considérer la formation en place de gravillons et de blocs de cuirasse, au sein du plateau lui-même, à l'intérieur du sol par accumulation d'oxydes et hydroxydes de fer, ce qui expliquerait à la fois la formation des gravillons et l'existence du manteau argileux épais. Mais en certains points, généralement sur début de pente, l'épaisseur de cet horizon d'éléments grossiers peut atteindre 3 à 4 mètres; il est alors beaucoup plus difficile de comprendre le phénomène qui est à l'origine. Nous n'insisterons pas sur ce problème qui n'est pas encore résolu et dont les solutions proposées ne peuvent être généralisés.

Sur les pentes fortes de ces plateaux, le niveau grossier peut être totalement absent ou se retrouver en surface. L'horizon d'altération formé de plaquettes et de plaques de calcaire altérées mais à schistosité très nette se situe alors à une profondeur beaucoup moins importante que dans le cas général, à moins de 80 cm le plus souvent. Ces sols ont été rajeunis par l'érosion et leur évolution tout en apparaissant de type ferrallitique n'est pas aussi poussée que celle des sols de plateaux; - leurs taux de limons sont importants (15 à 35 %) et la capacité d'échange élevée ce qui laisse supposer la présence d'"Illite" et d'interstratifiés.

Parfois, sur les pentes fortes de collines isolées, par exemple entre Loutété et les Monts de NGouédi, se retrouvent en juxtaposition deux évolutions différentes : l'une donnant des sols squelettiques ou peu évolués lorsqu'on a affaire à des bancs calcaires d'épaisseur très variable, l'autre plus poussée a permis la formation de sols à structure polyédrique très bien développée, dont la couleur varie du brun rouge au marron, avec des plaquettes de calcaires entre 60 et 120 cm; les caractéristiques physiques sont celles de sols bruns eutrophes. Aucune étude de la fraction argileuse n'a encore été effectuée pour compléter ces données morphologiques.

Pour tous ces sols, si la roche-mère joue un rôle non négligeable, la topographie a une action importante. Elle conditionne la formation sur pente des sols à horizon concrétionné à faible profondeur ou à horizon d'altération proche de la surface, qui couvrent une partie assez importante (nous ne reviendrons pas sur la catena qui a été décrite et dont le schéma a été donné dans le rapport "Etude de la zone Sud du district de Mouyondzi").

III 13. Les formes d'érosion

Il faudra séparer les sols sableux et les sols sablo-argileux à argileux des collines dérivées des séries Schisto-gréseuses et Schisto-calcaires. Sur les pentes des plateaux sableux l'érosion agit en formant des cirques aux pentes souvent fortes dont les parois reculent par éboulements sans se séparant des bords, lorsque ce cirque n'est pas encore fixé par la végétation (savane sur les pentes, forêt galerie dans le bas-fond) sur les pentes se créent des rigoles d'érosion.

Les collines où se sont développés les sols dérivant de la série du Schisto-gréseux

l'érosion prend 3 formes qui {
- érosion en nappe
- rigoles et ravines
- lavakas
peuvent être uniques ou associées

- L'érosion en nappe décape la surface du sol avec formation de marches d'escaliers sur lesquelles s'accumulent parfois une même pellicule de sables déliés. Toute la couche humifère est alors emportée et peut soit s'accumuler dans les thalwgs étroits soit être amenée par les rivières. Elle est augmentée par des actions physiques tels que le défrichement et le surpâturage notamment. Ceci se produit dans la région de Boko - Marchand sur de larges croupes à pente voisine de 20 %, les touffes de graminées sont souvent déchaussées et des plages de lichens couvrent la surface du sol.

- Les rigoles et ravines. Les rigoles sont en général le stade premier de la formation des ravines. Elles se forment lorsque l'eau de pluie se concentre, pour des raisons variées (moindre résistance du matériau superficiel, rigoles artificielles sur une route orientant le sens d'écoulement etc...) en un endroit donné. Les rigoles se creusent et donnent des ravines atteignant plusieurs dizaines de centimètres jusqu'à 1 mètre de profondeur.

Le même processus d'élimination de la couche humifère et parfois du niveau I, manteau sablo-argileux situé au-dessus du niveau II formé d'éléments grossiers. Ces phénomènes d'érosion se rencontrent très nombreux dans les argilites et grès argileux de la M'Pioka.

- Les lavakas

Ce sont de grandes excoavations dont le nom est d'origine malgache. Elles peuvent se fermer à partir d'une rigole puis d'une ravine par recul de l'amont avec effondrement et entraînement d'une partie des matériaux par l'eau de ruissellement vers le cone d'éboulement du lavaka.

Leurs formes sont différentes selon qu'ils se situent dans les grès feldspathiques de l'Inkisi, ou dans les matériaux plus argileux de la M'Pioka. Dans le 1° cas, ce sont des lavakas en "coups de griffe" à parois abruptes, pouvant atteindre 40 mètres de profondeur et plus de 100 mètres de diamètre. Dans le 2° cas, ils sont plus évasés et les parois ont des pentes moins fortes.

Il est à noter que, au bas de la paroi, la roche-mère saine n'est pas atteinte, l'horizon d'altération ayant donc une épaisseur de plus de 30 mètres.

Dans la zone des plateaux et collines calcaires, les types d'érosion s'apparentent de très près à ceux de la zone Schisto-gréseuse mais les plus importants sont l'érosion en nappe et en ravines avec de très nombreuses plaques dénudées de grande dimension (de 1/10 à 1 ha) où apparaissant dès la surface, lorsque la pente est accentuée, les premières plaquettes de l'horizon d'altération (rive droite du Niari après les sols indurés de début de pente de plateaux argileux notamment). Les lavakas sont localisés, semble-t-il, dans le Schisto-calcaire moyen mais leur nombre est peu important en comparaison des collines entières de la zone de Boko qui sont entaillées par cette forme d'érosion.

III 14. Etude d'un type de sol (en général)

Nous donnerons : - la répartition de ce sol dans l'ensemble de la zone cartographiée,

- la description morphologique du profil considéré comme le plus représentatif; parfois nous serons amenés à en citer deux lorsque des différences sensibles affecteront une partie suffisamment importante des sols au regard de celui considéré comme "typique";

- les variations morphologiques résultant de l'examen d'un certain nombre de fosses;

- les caractères physiques et chimiques,

- quelques indications agronomiques qui découleront des propriétés physiques et chimiques et des exemples des cultures actuellement exploitées ou possibles.

Mais l'essentiel de ce dernier point sera développé dans la partie du rapport traitant spécialement des points de vue agronomiques. On y trouvera des renseignements concernant les cultures existantes ou possibles (sol - climat - façons culturales ... etc ...), les caractères agronomiques des sols et les possibilités d'aménagement découlant des renseignements précédemment énoncés.

Il serait simple d'adopter le plan de la classification française et d'étudier les sols en partant de la classe des sols minéraux bruts pour terminer par la classe des sols hydromorphes. Mais dans un pays tel que le Congo, la dominance de la classe des sols ferrallitiques nous amène à faire prévaloir un autre point de vue, à savoir diviser ce travail en deux grands groupes : l'étude des sols non ferrallitiques, puis celle des sols ferrallitiques, ceci dans le but d'équilibrer cette troisième partie consacrée à la "monographie des sols".

III 2. LES SOLS NON FERRALLITIQUES

III 21. Les sols minéraux bruts, d'origine non climatique, squelettiques, lithosols, (type 1). (cartographiés dans l'association 24)

Ils occupent des surfaces qui ne sont pas cartographiables en unité simple. Ils sont répartis soit sur les flancs des collines ou des pitons aux parois abruptes, soit dans les fonds de vallée ou dans des zones faiblement vallonnées sous forme d'amas rocheux d'importance très variable.

En effet nous retrouvons d'autres sols plus évolués, les uns couvrant une superficie importante comme les sols peu évolués étudiés ci-après comme type 2; les autres présents sporadiquement tels que les sols à mull, dont nous dirons l'essentiel en étudiant le type 4, et dont nous ne pouvons que signaler la présence sans être en mesure de délimiter la surface qu'ils couvrent.

- Sur la rive droite du Niari, des bancs de calcaires marneux clairs sont éparpillés sur les flancs des collines ou forment à eux seuls de petites buttes comme nous en avons rencontrées entre Zonzo et Kiniangui sur la route reliant Mouyondzi au bac du Niari; plus au Sud, à quelques kilomètres du fleuve Niari, des buttes de plusieurs dizaines de mètres de hauteur, formées essentiellement des bancs calcaires, servent de carrière à la cimenterie de Loutété. Dans ce dernier cas, ce sont des calcaires cristallins clairs, parfois oolithiques ou à stromatolithes de l'étage inférieur de cette série calcaire.

Selon de BOISSEZON (4), la surface de ces blocs apparaît peu attaquée par l'eau de ruissellement et de pluie, avec des formes longuement arrondies; l'ensemble prend souvent un aspect ruiniforme.

Les sols de collines, entre les blocs calcaires sont plus ou moins évolués, soit avec début d'altération (type peu évolué, étudié ci-après), soit avec altération ferrallitique qui donne un profil formé le plus souvent d'une succession d'horizons à éléments grossiers essentiellement d'origine calcaire et de terre fine et ce sur plusieurs mètres d'épaisseur.

- Sur la rive gauche, ce sont soit des zones à pitons comme on en rencontre au pied des monts Kinoumbou et M'Boma près d'Aubeville ou encore à l'Ouest de Hidi. Ce sont des calcaires marneux de l'étage moyen. Dans certains de ces pitons, dont le sommet est souvent aplati, se sont creusées des grottes à l'intérieur desquelles des stalactites et stalagmites se sont formées.

Ce sont essentiellement ces surfaces là où nous avons pu les cartographier, en association avec le type 2, étant donné la facilité d'isolement de ces zones à l'échelle utilisée pour cette étude.

soit des bancs calcaires, comme on en rencontre sur la rive droite, à flanc de colline, occupant des surfaces réduites.

- Une végétation, très clairsemée, peut se fixer sur ces sols, notamment des lichens; quelques végétaux plus évolués tels que des graminées comme *Andropogon gabonensis* et *Backeropsis uniseta* poussent dans les trous et les failles de la roche où le volume de sol mis à la disposition de la plante est faible mais riche chimiquement (constatation faite par KOECHLIN lors de son étude du Sud Congo).

III 22. Les sols peu évolués, d'origine non climatique, d'érosion, regosoliques (type 2)
(cartographiés dans l'association 24 et 25)

Du point de vue cartographie, le problème posé pour les sols minéraux bruts se retrouve pour ces sols là. Ils ne sont pas cartographiés en unité simple mais sont juxtaposés aux sols minéraux bruts étudiés ci-dessus. Parfois ils se retrouvent avec des sols peu évolués mais sans que leur importance justifie alors la formation d'une association ou d'une juxtaposition, excepté avec le type 17 à la limite de la zone étudiée et de celle dont RIEFFEL effectue la cartographie, où cette juxtaposition est étendue sur une surface plus importante.

Leur répartition est à peu près identique à celle des sols du type 1; nous ne reviendrons donc pas sur cette dernière.

Ils présentent un profil du ^{type} AC dans lequel la différenciation provient de la présence de la matière organique, de son évolution et de son action plus ou moins grande sur l'évolution de la roche non altérée. En comparant l'évolution de ces sols avec ceux du type 1, on constate que

- le pourcentage de matière organique est plus important
- l'argilification, quoique faible, existe;
- une certaine structure apparaît,
- la différenciation minérale est par contre assez faible.

Ces sols sont mieux colonisés par la végétation que les sols minéraux bruts. Parfois, sur les pentes de ces collines, il semble qu'on ait parfois affaire à des sols encore plus évolués, du type ranker, avec un "sol" plus épais où la végétation est plus importante; ils font la transition avec les sols très évolués du type ferrallitique situés en bas de pente et dans les étendues planes s'étendant au pied des pitons et collines de cette zone.

III 23. Sols calcomagnésimorphes - Sols rendziniformes

- Rendzines à horizons - Sols brun calcaires

(cartographiés dans l'unité 1)

(type 3)

Lorsque V. CARLOTTI (10) a étudié la région du plateau des Cataractes entre M'Fouati et Boko-Songho, il a essayé de classer ces sols noirs humifères, bien structurés et avec le matériau originel en place à faible profondeur comparativement aux sols généralement rencontrés. Il a utilisé la classification des sols résultant des travaux du CPCS en 1967 et les avait caractérisé comme des "sols calcomagnésiques, saturés, brun calcique, épais", en comparant les critères donnés avec les observations morphologiques et les résultats analytiques des sols étudiés. Nous préférons nous référer actuellement à la classification de 1965 utilisée par les pédologues de l'ORSTOM car il semble que finalement les participants de cette commission semblent s'être rendus compte que les définitions et la classification adoptée étaient à revoir.

Ces sols se présentent comme :

- ayant évolué à partir d'un matériau originel calco-dolomitique donnant du talc et de la vermiculite comme phyllites et se trouvant à faible profondeur,
- ayant un pourcentage élevé de matière organique élevée en surface encore et important vers 30 - 40 cm,
- ayant un horizon B très bien structuré (polyédrique moyenne à tendance prismatique quand le sol se dessèche; donc à profil A (B) C,
- complexe absorbant situé en magnésium et en calcium.

Ces différents caractères permettent de les considérer comme des sols calcomagnésimorphes au niveau de la classe, bien que théoriquement, les sols de cette classe soient caractérisés par la présence dans l'ensemble du profil de Co_3Ca ou Co_3Mg . Or ces sols sont en fait décalcarifiés dans la partie supérieure, la plus évoluée du profil. Mais nous verrons que les conditions climatiques expliquent ce processus.

Au niveau de la sous-classe, leur richesse en humus et leur structure bien définie les font considérer comme des sols rendziniformes. La présence d'horizon et d'un (B) structural à polyèdres bien développés les apparentent aux rendzines à horizon, brun calcaire.

Des roches qui sont des calcaires magnésiens subissent un climat humide, la matière organique va évoluer vite et la décarbonatation va être plus importante au fur et à mesure que l'altération va se poursuivre d'autant plus que nous sommes sur pente forte. Il n'y aura pas formation de rendzines vraies par suite du processus d'évolution plus avancé mais formation du terme évolutif suivant, le sol brun calcaïque. L'humidité étant encore plus forte on passerait aux sols brun calcaïque (complexe saturé avec Ca^{++})

Ces sols ont une aire d'extension limitée, en unité simple, aux pentes du plateau des Cataractes dominant les cuvettes de Boko-Songho et M'Fouati, où affleurent les dernières couches du Schisto-calcaire au contact de la brèche du Niari, précisant les formations Schisto-gréseuses de la série de M'Pioka dont dérivent les sols qui couronnent le plateau et peuvent s'étendre jusqu'au premier tiers supérieur. (cf. la planche 13 et la coupe hors-texte III)

On rencontre également des sols en place, issus de l'altération des dolomies et calcaires dolomitiques, sur des surfaces de faible étendue, sur les pentes du plateau des Cataractes entre Mindouli et M'Passa-Mine. Ils ressemblent morphologiquement aux précédents mais sans posséder tous les caractères notamment le taux de matières organiques élevé. Nous verrons cependant que leur rapprochement semble logique.

III 231. Profil type

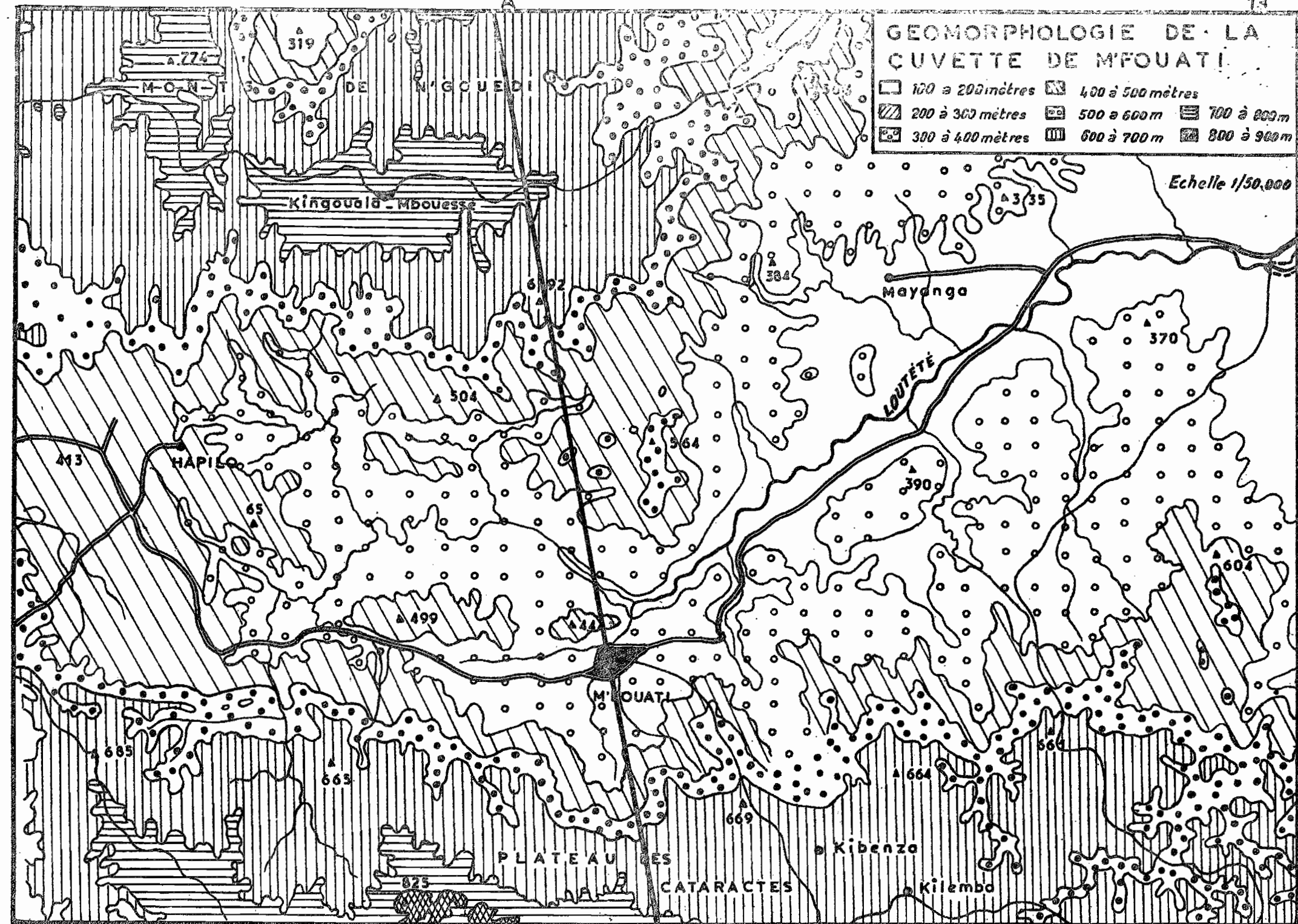
Situation. BOC 4

En bordure de la route M'Fouati - Boko-Songho par la route du plateau des Cataractes, à 2 km après M'Fouati. Dans la première moitié supérieure de la pente des hautes collines bordant le plateau.

GEOMORPHOLOGIE DE LA CUVETTE DE MFOUATI



Echelle 1/50,000



CLASSE	Sols calco-magnésimorphes
SOUS-CLASSE	Rendziniformes
GROUPE	Rendsines à horizon ^s
SOUS-GROUPE	Bruns calcaires
Famille	Sur roche calcaire dolomitique
série	De pentes fortes de plateaux et de collines.

PROFIL BOC 4
N°FOUATI-Mine
Mission Dossier: BOKO-SONGHO
Observation: CARLOTTI
Date d'observation: Février 1967

LOCALISATION

Lieu N°FOUATI
 coordonnées 4°20'48" de Latitude Sud
 13°45'55" de Longitude Est
 535 m d'Altitude

Document carto: Feuille SB-33-II-2b
 Mission I.G.N.: 1953
 Photo aérienne: 004-142.
 Photographie:

CLIMAT

Type Bas-congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle: 1124 mm
 Température moyenne annuelle:
 Saison lors de l'observation: Début saison sèche

Station: Madingou
 Période de référence: 1952 - 1962

SITE

Geomorphologie: hautes collines du plateau des Badondos; versant de la vallée de la Loutété
 Topographique: collines arrondies
 Drainage: bon
 Erosion: faible à nulle
 Pente en % = 20

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: calcaires noirs organiques et dolomies fétides
 Type et degré d'altération:
 Etage stratigraphique: SC^{III}
 Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: savane arbustive à strate arbustive réduite et Strate herbacée peu dense
 Composition floristique par strate:
 strate { *Bridelia ferruginea* *Hyparrhenia chrysargyrum* } strate
 arbustive { *Anona arenaria* *Schyzachyrium platyphyllum* } herbacée

UTILISATION

Modes d'utilisation: cultures d'arachides Jachère, durée, périodicité:
 Techniques culturales sillons suivant les lignes successions culturales;
 Modèle du champ: de pente
 Densité de plantation:
 Rendement ou aspect végétatif: satisfaisant

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: néant
 Edifices biologiques: néant
 Dépôts ou résidus grossiers:
 Affleurements rocheux: affleurements de calcaire dolomitique fétide tout le long de la pente.

DESCRIPTION DU PROFIL

GROUPE
Sous-groupe
Famille
Série

Rendzines à horizons
Bruns calcaires
Sur roche calcaire - dolomitique
De pentes fortes de plateaux et de collines

PROFIL : POC 4

N'FOUATI - Mine

Tronçons du profil	Précision niveau du cas	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON / DE 0 A 10 CM // FRAIS. 10 YR 3/1 SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 9 PC. TRES PEU DE CAILLOUX. DE ROCHE SEDIMENTAIRE DOLOMITIQUE. BASIQUE. DURES. DE FORME IRREGULIERE A ARETES ANGULEUSES. TEXTURE ARGILO-LIMONEUSE A ARGILO-SABLEUSE. STRUCTURE FRAGMENTAIRE. TRES NETTE. GENERALISEE. CEMENTULEUSE FINE SUR 4 CM ASSOCIEE A UNE STRUCTURE POLYEDRI- QUE SUBANGULEUSE FINE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. CHEVELU SUR 4 CM. PUIS NOMBREUSES RACINES. FINES. PENETRANT LES AGREGATS ET DEVIEES. TRANSITION DISTINCTE. ONDULEE.
	41	A1	
		10	HORIZON / DE 10 A 30 CM // FRAIS. 10 YR 4/1 SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 5 PC. CAILLOUX PEU ABONDANTS. DE ROCHE SEDIMENTAIRE. DOLOMITIQUE. DOLOMIE PETIDE. BASIQUE. TENDRE. DE FORME APLATIE. A ARETES ANGULEUSES. ALTERES DANS LA MASSE. NOIRS. ET DE FORME IRRE- GULIERE. A ARETES ANGULEUSES. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILO-LIMONEUSE. STRUCTURE FRAGMENTAIRE. TRES NETTE. GENERALISEE POLYEDRIQUE. MOYENNE. COHERENT. TRES POREUX. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. NON FRIABLE. QUELQUES RACINES. FINES ET MOYENNES. TRANSITION DISTINCTE ONDULEE A IRREGULIERE.
	42	A3	
		30	HORIZON / DE 30 A 70 CM // FRAIS. 10 YR 4/1 SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 2 A 3 PC. CAILLOUX ABONDANTS. DE ROCHE SEDIMENTAIRE. DOLOMITIQUE. BASIQUE. TENDRE. DE FORME APLATIE. DE 1 A 5 CM D'EPAISSEUR. ALTERES DANS LA MASSE. TEXTURE ARGILO-LIMONEUSE A ARGILEUSE. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYEDRIQUE. MOYENNE. COHERENT. POREUX. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. QUELQUES RACINES. FINES ET MOYENNES PENETRANT LES AGREGATS ET DEVIEES. TRANSITION NETTE. REGULIERE.
	43	(B)u	
	44		

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Rendzines à horizons
Bruns calcaires
Sur roche calcaire-dolomitique
De pentes fortes de plateaux et de collines

PROFIL : BOÇ 4

M'FOUATI - Mine

Croquis du profil	Préliminaire numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	45	70 C1	HORIZON / DE 70 A 90 CM // FRAIS. 10 YR 4/1 PUIS 2,5 YR 3/0. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DECELABLE 1,3 PC. GRAVIERS TRES ABONDANTS. TENEUR APPROXIMATIVE 80 PC. DE ROCHE SEDIMENTAIRE DOLOMITIQUE. BASIQUE. TENDRE. DE FORME APLATIE. SUPERPOSEE JOINTIVEMENT. ALTEREE. DANS LA MASSE. NOIRS.
	46 47	90 C2	HORIZON / DE 90 A 150 CM // DE ROCHE SEDIMENTAIRE DOLOMITIQUE. DOLOMIE PETIDE. BASIQUE. ALTEREE. JUSQU'A 110 CM PUIS FAIBLEMENT ALTEREE DANS LA MASSE AVEC LITAGE TRES FIN JAUNE BRUNATRE ET BRUN GRISATRE. A 150 CM, ON PASSE A UNE ARGILE MASSIVE BRUN GRISATRE ET JAUNE.
	48 49		

Résultats d'analyses diffractométriques, fraction 50

BOC 42 : Talc.
Probablement un peu de chlorite.

BOC 43 : Talc.
Traces de Montmorillonite.
Traces possibles de chlorite.

BOC 44 : Talc.
Traces de Montmorillonite.
Traces possibles de chlorite.

BOC 46 : Talc.
Montmorillonite.
" Illite ".

Résultats d'analyses chimiques

	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Manganèse total ppm	600	400	440	440	440	370	285	105	195

FICHE ANALYTIQUE

PROFIL BOC 37

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

Granulométrie

en 10-2

Refus

Co-Cat

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

Caractéristiques

Granulométriques

Médiane μ

Matières organiques

en 10-3

Carbone C

Azote N

Mat. Org. = Ca 1,723

C / N

Acidité

FH eau 1/2,5

Cations échangeables

en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

Bases totales

en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Eléments totaux

en 10-2

Triacide

Perte au feu

Résidu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10-2

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer

en 10-2

Fer total

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Perméabilité

3.2

3.23

371.

0.10

0.001

53.6

17.8

7.6

5.7

5.4

43.2

2.52

7.45

17.

6.25

6.28

7.81

0.16

0.16

14.4

17.0

85.

12.9

25.

0.52

143.

143.

372.

25.

0.001

56.3

18.4

7.8

6.1

4.9

21.3

1.89

36.7

17.

6.10

3.80

5.68

0.04

0.07

9.54

11.4

84.

9.03

150.

0.43

159.

159.

373.

30.

0.001

60.8

12.3

7.6

6.4

5.8

5.10

10.0

10.0

0.41

0.78

13.9

183.

198.

13.9

183.

0.41

0.78

198.

198.

374.

50.

0.001

72.5

7.5

4.3

3.6

3.3

7.15

11.8

11.8

0.41

1.10

32.4

108.

142.

32.4

108.

0.41

1.10

142.

142.

La végétation est une savane faiblement arbustive à strate herbacée peu dense.

Pour compléter les données analytiques de BOC 4, nous donnerons une fiche analytique du profil BOC 37. Il est situé sur la route M'Fouati - Kimboaka, à 800 mètres de M'Fouati, sur une colline à pente forte; c'est une coupe en bordure de route.

III 232. Variations morphologiques

Tous ces sols comportent, développés sur une épaisseur variable dépassant rarement 10 à 15 cm, un horizon organique très noir, argileux à argilo-limoneux, très plastique à cause de la matière organique et des argiles gonflantes.

La structure, grumeleuse, sur quelques centimètres, devient polyédrique dans le bas de l'horizon; elle reste toujours très bien développée. La cohésion, moyenne en saison humide, devient forte en saison sèche. Le système racinaire, sous forme de chevelu en même temps que la structure est grumeleuse, est formée de nombreuses racines fines.

On remarque la présence, dans de très nombreux cas, la présence de graviers, essentiellement de nature siliceuse et dolomitique. La terre fine est toujours totalement décalcarifiée.

La base de cet horizon est parfois bleutée, à structure grossière (BOC 37) sans que l'on puisse invoquer un phénomène particulier.

On passe, sur quelques centimètres, à un horizon de 20 à 50 cm d'épaisseur, toujours encombré de cailloux vers 15 - 20 cm. La couleur est très variable, de brun grisâtre foncé à noir. La structure reste très nette, polyédrique fine à moyenne, à cohésion moyenne. La structure se fond, vers le bas de l'horizon, pour donner en saison sèche des blocs extrêmement cohérents et compacts, plus ou moins prismatiques.

Les éléments grossiers sont essentiellement des cailloux de dolomie altérée, des cherts ou des calcaires plus ou moins silicifiés.

Cet horizon repose directement sur l'horizon d'altération dont la limite est très diffuse. On assiste, le plus souvent, à la formation de véritables poches d'argile surmontant une masse argileuse très riche en cailloux.

Enfin l'horizon d'altération débute par un accroissement des éléments grossiers qui sont des cailloux dolomitiques, des plaquettes et même des bancs de roche, le tout plus ou moins altéré, et orienté grossièrement suivant des lits parallèles à la surface.

Dans d'autres cas, on passe directement du 2° horizon à la dolomie les bancs disloqués deviennent massifs et très peu altérés.

III 233. La matière organique

Dans l'ensemble de ces sols, elle est présente jusqu'à la limite de l'horizon d'altération. Le taux diminue régulièrement avec la profondeur passant de 9 en surface à 2 entre 50 et 70 cm, tout en restant beaucoup plus important que dans la plupart des autres sols dont le taux dans les horizons de surface dépasse rarement 3 à 4 %.

Cette matière organique est moyennement évoluée en surface, le C/N oscillant autour de 16; ce dernier diminue avec la profondeur pour atteindre 10 - 11.

L'humification est faible, 5 à 8 % du carbone total étant sous forme humifié.

III 234. La réserve minérale

La somme des bases totales de ces sols est beaucoup plus importante que la réserve minérale de la plupart des autres sols de la zone étudiée; elle dépasse 150 méq/100 gr. dans tout le profil et restant généralement constante dans tout un profil donné.

Le magnésium est l'élément dominant et dépasse 70 % de la réserve minérale. Le calcium, en quantité nettement inférieure, reste cependant important, de l'ordre de 15 à 35 méq/100 gr. Ceci reflète la nature de la roche-mère de nature dolomitique qui a donné naissance à de tels sols. Le potassium représente une fraction non négligeable de la réserve minérale. Ceci pourrait expliquer la présence de traces d'interstratifiés et de la montmorillonite.

III 235. Le complexe absorbant

La somme des bases échangeables est très supérieure à 5 méq/100 g dépassant souvent 15 méq/100 gr, ce qui est important en comparaison de celle des autres sols de la région où, généralement, elle reste de l'ordre de 3 à 5 méq/100 g. dans les cas les plus favorables.

L'horizon le mieux pourvu est l'horizon humifère. La quantité de bases échangeables diminuent sensiblement dans le profil pour augmenter dans l'horizon d'altération où elle peut être supérieure à celle de l'horizon de surface.

Mais le rapport EE/BT, représentant le pourcentage de la réserve minérale à l'état échangeable est assez faible, de l'ordre de 10 %, ce qui est équivalent à ce que l'on constate dans les autres sols.

L'élément dominant, calcium ou magnésium selon les cas, représente toujours plus de 50 % des bases échangeables. On constate que les rapports Ca/Mg sont très différents, et varient dans de larges proportions selon les sols.

Le pH suit les variations des bases échangeables, il est toujours supérieur à 6 et peut même être légèrement basique (de l'ordre de 8).

Quant à la capacité d'échange, dont la valeur moyenne est de 22 à 25 méq/100 g., elle ne peut être imputée seulement à la matière organique car de telles valeurs se retrouvent aussi bien dans les horizons de surface que dans ceux de profondeur; or la phyllite dominante est le Talc dont la capacité d'échange est faible; il se pourrait alors que la Montmorillonite et les "Illites", en très faible quantité, jouent un rôle important. Le taux de saturation est toujours très élevé, atteignant parfois 100 %.

III 236. Conclusions agronomiques

Nous tirerons une partie de nos conclusions des observations faites par V. CARLOTTI (10) lors de son étude de la région de Boko-Songho - MFouati.

Ces sols ont des qualités physiques, très bonne structure stable provenant en grande partie de la faible capacité de dispersion de l'argile calcaïque, bonne rétention en eau due au type d'argile, et des qualités chimiques, richesse en matière organique, complexe absorbant presque saturé, réserve minérale très importante.

Cette zone est d'autant plus intéressante que les populations Badondos ont une activité agricole très développée et qu'ils ont des techniques culturales adaptées au type de sol et à la topographie.

Les principales productions sont l'arachide, le manioc, le pois d'angole, le maïs, avec les assolements rencontrés habituellement dans le Sud Congo. L'occupation du sol est très poussée; les femmes font des buttes allongées dans le sens de la plus grande pente, et ceci du haut au bas de la colline. Souvent de nombreux blocs et cailloux encombrant la surface du sol, ce qui ne gêne en rien la bonne continuité des lignes de buttes. De plus, le paillage entre les lignes est utilisé et empêche l'entraînement des éléments fins en accélérant le ruissellement.

III 237. Cas des autres sols

En de rares endroits, tels que les pentes des plateaux des cataractes au-dessus de Kinkala et sur certaines collines entre Marchand et Mindoul nous avons rencontré des sols présentant une morphologie qui s'apparente de très près à celle des sols que nous venons d'étudier :

- peu profonds, avec de nombreux débris de calcaires dolomitiques mêlés à la terre fine;
- début de l'horizon d'altération à moins de 1 mètre de profondeur;
- roche-mère pratiquement saine vers 2 mètres.

Si les différences sont à noter tant du point de vue texture (moins argileux et fraction "limon" plus importante) que matière organique (2% au lieu de 9 %), par contre les bases totales sont élevées (entre 80 et 150 méq/100 g) avec dominance de Magnésium et la saturation est totale dans les premières dizaines de centimètres.

Nous avons donc pensé que la parenté était suffisante pour les ranger sous le même vocable définissant ainsi une évolution spécifique, non ferrallitique.

CLASSE	
SOUS-CLASSE	
GROUPE	
SOUS-GROUPE	
Famille	
série	

PROFIL M A B 9

ZONE MARCHAND

Mission Dossier: MARCHAND

Observation: DENIS B.

Date d'observation: MARS 1967

LOCALISATION

Route MARCHAND-MINDOULI à 12 km de MARCHAND			
Lieu		Document carto	feuille SB-33-III
coordonnées	de Latitude 4°15'	Mission IGN :	1964 I.R.
	de Longitude 14°24'30"	Photo aérienne :	SB-33-III-IV. IR 185
	m d'Altitude 380	Photographie :	

CLIMAT

Type	Bas-congolais	Station:	MINDOULI
Pluviométrie moyenne annuelle:	1350 mm	Période de référence:	1952 - 1962
Température moyenne annuelle:			
Saison lors de l'observation:	saison des pluies		

SITE

Geomorphologie:	zone de collines largement ondulée.	
Topographique :	1/3 inférieur de pente	
Drainage :	moyen	
Erosion :	importante, en nappe	Pente en %

MATERIAU ORIGINAL

Nature lithologique:	dolomie fétide
Type et degré d'altération:	non ferrallitique
Etage stratigraphique:	SCIII
Impuretés ou remaniement:	gravillons ferrugineux en surface

VEGETATION

Aspect physiognomique:	savane arbustive à strate herbacée assez dense
Composition floristique par strate:	(Hyparrhenia diplandra
Strate herbacée	{ Andropoton schirensis Strate arbustive { Anona arenaria
	{ Panicum fulgens { Viter madiensis

UTILISATION

Modes d'utilisation:	néant	Jachère, durée, périodicité:
Techniques culturales		Successions culturales:
Modèle du champ:		
Densité de plantation:		
Rendement ou aspect végétatif:		

SPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief:	
Edifices biologiques:	
Dépôts ou résidus grossiers:	
Affilements rocheux:	

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

PROFIL : M A B 9

MARCHAND

croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	91	0 A1	HORIZON / DE 0 A 10 CM // FRAIS. 10 YR 5/1 SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELSABLE. 2 PC. ELEMENTS FERRUGINEUX DE FORME NODULAIRE ET CAILLOUX PEU ABONDANTS DE ROCHE SEDIMENTAIRE DOLOMITIQUE. DOLOMIE FETIDE BASIQUE. A ARETES ANGULEUSES. TEXTURE LIMONO-ARGILEUSE. 15 PC. DE SABLES ET 30 PC. D'ARGILE STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMEULEUSE MOYENNE ASSOCIEE A UNE STRUCTURE POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE. MATERIAU FRIABLE. MEUBLE. RACINES FINES. TRANSITION DISTINCTE. ONDULEE.
	92	10 (B) _u	HORIZON / DE 10 A 60 CM // FRAIS. 10 YR 6/2. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. ELEMENTS GROSSIERS. CAILLOUX TRES ABONDANTS DE ROCHE SEDI- MENTAIRE DOLOMITIQUE. DOLOMIE FETIDE. CAVERNEUX. DURS DE FORME IRRÉGULIERE FERRUGINISEE DANS LA MASSE. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE A SABLO-LIMONEUSE. 24 PC D'ARGILE 35 PC DE SABLES. STRUCTURE NON IDENTIFIABLE. QUELQUES RACINES FINES. TRANSITION NETTE. IRRÉGULIERE.
	93	60 C1	HORIZON / DE 60 A 100 CM // FRAIS. 10 YR 6/4 SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. ELEMENTS FERRUGINEUX DE FORME NODULAIRE ET CAILLOUX ABON- DANTS DE ROCHE SEDIMENTAIRE DOLOMITIQUE. DOLOMIE FETIDE. A ARETES ANGULEUSES. DE FORME IRRÉGULIERE. PLUS OU MOINS SILICIFIES DANS LA MASSE (CHERTS). LOCALEMENT. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILO-LIMONEUSE. 40 PC D'ARGILE 25 PC. DE SABLES. STRUCTURE NON IDENTIFIABLE.
	94	100 C2	HORIZON / DE 100 A 250 CM // ROCHE SEDIMENTAIRE DOLOMITIQUE. DOLOMIE FETIDE. BASIQUE. ALTEREE. DONNANT DES ELEMENTS DE FORME APLATIE (PLAQUETTES ET PLAQUES) SUIVANT LE LITAGE DE LA ROCHE.
	95		DE 180 A 250 CM. TERRE FINE. JAUNE SANS ELEMENTS GROSSIERS TEXTURE LIMONO-ARGILEUSE A LIMONO-SABLEUSE. 24 PC. D'ARGILE 30 PC DE SABLES ESSENTIELLEMENT GROSSIERS.
	96	250	HORIZON / DE 250 A ? // ROCHE-MERE FAIBLEMENT ALTEREE. DURE. FORMEE DE BANCs JOINTS D'ÉPAISSEUR VARIABLE. NOIRS. A LITAGE NET. PRESENCE DE GEC DE CALCITE AU SEIN DES BANCs.
		R	

FICHE ANALYTIQUE

- 78 -

PROFIL MAB 9

MARCHAND

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A1

(B)u

C1

C2

C2

C2

3.2

3.2

91.

0.10

92.

50.

93.

80.

94.

150.

95.

210.

96.

240.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Ca-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

32.6

25.3

25.7

1.6

13.5

24.5

20.8

21.7

22.3

12.0

40.6

23.3

10.9

15.2

7.5

32.1

27.9

14.0

10.0

15.6

23.8

23.3

23.2

2.3

29.0

17.1

32.5

26.3

6.7

21.7

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org. = Cx 1.723

C / N

1.2

0.1

2.0

13.

Acidité

PH eau 1/2.5

7.5

7.4

7.45

7.5

-

-

Cations échangeables
en még

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

4.0

3.1

0.05

0.1

7.25

6.9

100.

2.4

1.1

0.05

0.05

3.6

3.2

100.

1.85

1.65

0.01

0.05

3.55

4.4

80.

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

Bases totales
en még

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

12.3

72.4

1.0

1.05

86.7

4.5

16.4

0.4

0.4

21.7

6.2

17.2

1.0

0.6

25.0

5.6

16.0

0.9

0.8

23.3

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

Eléments totaux
en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

61.5

19.6

1.3

4.7

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

1.4

0.98

1.2

1.0

2.6

2.14

1.6

0.8

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2.5

pF 4.2

Perméabilité

94.

 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$

26,6

 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$

4,2

III 24. Sols à Mull, des pays tropicaux,
Sols bruns eutrophes tropicaux.

Type 4.

(non cartographiés)

Ce sont des sols caractérisés par - un Mull à décomposition rapide
un horizon (B) ou B caractérisé, très pauvre en matière organique et coloré en brun par les oxydes de fer,

- une structure nettement développée, grumelleuse en A, polyédrique en B,
- un rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ pratiquement constant dans tout le profil sans entraînement d'argile,
- un complexe saturé en bases alcalino-terreuses,
- un profil toujours décarbonaté;
- une roche généralement riche en bases.

Par rapport au climat tempéré, dans les régions tropicales et équatoriales à saisons contrastées, par suite des concordances entre pluies et températures, les phénomènes d'hydrolyse des minéraux sont plus importants; il y a libération des hydroxydes de fer et d'alumine; ce n'est plus l'humus qui intervient dans la différenciation d'un profil mais les conditions du pédo-climat.

Ces sols auraient tendance à évoluer en sols ferrugineux tropicaux et en sols ferrallitiques si les processus de pédogenèse continuaient. Mais généralement ils sont situés sur pentes fortes, ce qui amène un ruissellement important sans entraînement des éléments échangeables et les sols pourront rester jeunes.

Localisation de ces sols

Ces sols se rencontrent sur les pentes fortes de certaines collines de la rive gauche du Niari, notamment celles isolées ou groupées en petit nombre entre Marche et les Monts de Ngouédi.

Ils ne sont pas cartographiables à l'échelle utilisée dans cette étude car ils couvrent seulement des petites surfaces difficilement isolables qui sont englobées dans des zones de plus grande étendue où dominent les sols des types 1 et 2 (en effet de nombreux bancs épais de calcaires affleurent sur les pentes de ces collines).

Cependant ils ne peuvent être laissés pour compte d'une part parce qu'ils représentent un stade d'évolution rencontré du fait d'une topographie particulière, d'autre part à cause de leur intérêt agronomique venant de leur saturation et de leurs propriétés physiques notamment la structure bien développée.

III 241. Profil type

Il se trouve à mi-pente d'une colline, à droite de la route Madougou - Boko-Songho, en montant vers le col Mboma. La pente est de l'ordre de 30 %.

III 25. Podzols et sols podzoliques

Type 5 et 6

(cartographiés dans l'association 19)

Un podzol est un sol à profil ABC dont l'évolution est conditionnée par la présence d'un humus brut très acide et à décomposition lente qui est à la base d'un processus d'altération chimique intense des éléments silicatés avec libération des sesquioxides.

CLASSE	SOLS A MULL	PROFIL _____ MLH 120
SOUS CLASSE	DES PAYS TROPICAUX	
GROUPE	BRUNS EUTROPHES	
SOUS GROUPE	MODAUX	
Famille	SUR MATERIAU ARGILEUX, ISSU DES MARNES CALCAIRES DU SG II	
Série	SUR PENTES FORTES DE COLLINES	Près MBOMA
		Mission Dossier: MADINGOU
		Observation: DENIS Bernard
		Date d'observation: juillet 1969

LOCALISATION

Lieu: sur pente Madingou-Boko-Songho près
 Coordonnées: latitude 4°15'N Boma
 longitude 13°32'
 altitude 360 mètres

Document carto: SB-33-II
 Mission I.G.N.: 1953
 Photo aérienne: 004 -
 Photographie:

CLIMAT

Type: Eas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle: 1124 mm
 Température moyenne annuelle:
 Saison lors de l'observation: saison sèche

Station: MADINGOU
 Période de référence: 1952 - 1962

SITE

Geomorphologie: Contreforts des Monts Kinoumbou
 Exposition: Très inférieur de la pente
 Solonage: bon
 Direction: nulle

Pente en % 30

MATÉRIEL ORIGINAL

Nature lithologique: Marnes calcaire
 Type de dégradé: noir ferrallitique
 Etage stratigraphique: SCII
 Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: savane moyennement arbustive
 Composition floristique par strate:
 Strate arbustive: { Bridelia ferruginea
 Anona arenaria
 Strate herbacée { Hyparrhenia

UTILISATION

Modes d'utilisation: cultures villageoises
 Techniques culturales: le long de la pente
 Successions culturales: manioc - pois d'angle -
 arachide.
 Densité de plantation:
 Rendement ou aspect végétatif: blocs épais à la surface du sol.

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief:
 Edifices biologiques:
 Dépôts ou résidus grossier
 Affaissements rocheux

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Serie

BRUNS EUTROPHES
MODAUX

SUR MATERIAU ARGILEUX, ISSU DES MARNES CALCAI-
SUR PENTES FORTES DE COLLINES RES DU SCII

PROFIL : MLH 120

Près M'BONA

croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	1201	0	HORIZON/DE 0 A 35 CM //
			FRAIS 10 YR 2/2. SEC - A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 5,5 PC.
			SANS ELEMENT GROSSIER.
			TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. 52 PC D'ARGILE. 15 FG DE SABLES QUANTIZEUX.
		A1	STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GENERALISEE. GRUMELEUSE FINE SUR 4 A 7 CM DEVENANT POLYEDRIQUE MOYENNE A GROSSIERE.
			MEUBLE. POREUX.
			FENTES TRES NOMBREUSES DANS TOUT L'HORIZON. CHEVELU PUIS RACINES FINES ET MOYENNES ENTRE LES AGREGATS.
			TRANSITION DISTINCTE. REGULIERE.
	1202	35	HORIZON/DE 35 A 60 CM //
			FRAIS. 10 YR 5/4. HUMIDE. BRUN
			A MATIERE ORGANIQUE NON DECELABLE. 2,6 PC.
			TACHES BRUN FONCE. ASSOCIEES AUX FENTES. EN TRAINEES VERTICALES. A LIMITES PEU NETTES. CONTRASTEES.
		B1	TEXTURE ARGILEUSE. 57 PC. D'ARGILE.
			STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE GROSSIERE.
			MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. MEUBLE.
			POREUX.
			RACINES ENTRE LES AGREGATS.
			TRANSITION DISTINCTE.
	1203	60	HORIZON/ DE 60 A 90 CM //
			FRAIS 5 YR 4/8. HUMIDE. BRUN ROUGE. SEC.
			TEXTURE ET STRUCTURE IDENTIQUES.
			MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE.
		B21	APPARAÎT PASTIQUE PAR RAPPORT A L'HORIZON PRECEDENT.
			MEUBLE. PEU POREUX.
			QUELQUES RACINES.
			TRANSITION DISTINCTE.
	1204	90	HORIZON/ DE 90 A 130 CM //
			FRAIS. 5 YR 4/8. HUMIDE
			APPAREMMENT NON ORGANIQUE.
			CAILLOUX ABONDANTS. DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE.
		B22u	MARNE CALCAIRE. JAUNE PALE. BASIQUES. TENDRES. DE FORME IRRÉGULIERE. SANS REPARTITION ORDONNÉE.
			PLAQUETTES CALCAIRES DE FORME APLATIE, ARÊTES EMOUSSEES.

GROUPE SOUS GROUPE Famille Série	Bruns eutrophes Modaux Sur matériau argileux issu des marnes calcaires sur pentes fortes de colline du SCII	PROFIL : MLH 120

croquis du profil	relevements numéro du sac	profondeur en cm et nomenclature des horizons	
			BRUN ROUGEATRE* TENDRES DE QUELQUES CMS A QUELQUES CMS. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. STRUCTURE DIFFICILE A DETERMINER. POLYEDRIQUE GROSSIERE NETTE. PAS DE RACINES. TRANSITION DISTINCTE.
		130	HORIZON/ DE 130 A 150 CM // FRAIS. APPAREMMENT NON ORGANIQUE.
		B23	CAILLOUX ABONDANTS. DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE MARNE CALCAIRE. BASIQUE. DURES. DE FORME IRRÉGULIERE. PLUS OU MOINS RESILICIFIES. TERRE FINE BRUN MARRON ENROBANT LES CAILLOUX. PAS DE RACINES.

FICHE ANALYTIQUE

- 85 -

PROFIL

MLH. 120

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A1

B1

B21

B22 4

6.3

6.31

1201

1202

1203

1204

15.

50.

75.

110.

Granulométrie
en 10-2

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

51.3

57.1

57.0

50.3

19.1

18.5

18.1

16.6

9.1

6.8

9.0

7.5

7.1

6.5

7.1

9.9

8.0

8.2

6.4

13.0

Caractéristiques Heterométrie He
Granulométriques Mediane μ Matières organiques Carbone C
en 10-3

Azote N

Mat. Org. = C x 1.723

C / N

32.5

15.0

2.3

1.7

56.1

25.8

14.

9.

Acidité

PH eau 1/2,5

6.5

6.4

6.8

6.9

Cations échangeables Calcium Ca ++
en meq

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

5.9

3.8

3.4

4.65

0.65

11.9

0.5

12.5

0.15

0.15

0.15

0.1

0.3

0.2

0.2

0.2

7.0

16.1

4.2

17.5

17.4

12.6

11.8

14.3

40.

100.

36.

100.

Bases totales Calcium Ca ++
en meq

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Eléments totaux Triacide
en 10-2

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10-2

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10-2

Fer total

Fer libre

2.95

3.40

3.05

2.90

3.75

4.18

4.30

4.15

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Ainsi peuvent se résumer la pédogenèse qui est à l'origine des podzols et sols podzoliques. Comme pour les sols des climats tempérés, le type de matériau originel, filtrant et pauvre en éléments alcalino-terreux, est une des conditions essentielles; la nappe joue également un rôle important dans le cas des sols de bas de pente.

Dans la zone étudiée, tous les sols qui ont été affectés par le processus de podzolisation sont issus d'un matériau originel de texture sableuse (95 % de sables quartzeux fins et grossiers en proportion égale), situés soit en position topographique haute (peu nombreux), soit en bas de pente (le plus souvent).

Cette texture a pour conséquence de conférer aux sols une grande porosité d'où une migration très aisée des produits de décomposition de la matière organique et du fer sous forme réduite. La matière organique par décomposition libère essentiellement des acides fulviques très mobiles car à petites molécules, ce qui expliquerait la faible accumulation constatée dans tous les sols de ce type; de plus le matériau originel est pauvre en fer, d'où une concentration de cet élément sur des épaisseurs réduites, plus importante dans les sols de bas-fonds du fait de la présence de la nappe et de la position topographique grâce au lessivage oblique; dans ce dernier cas, un alios peut se former. La phase de dégradation chimique, partielle ou totale, de la partie minérale du complexe absorbant, par libération de l'alumine et de la silice, est réduite à peu de chose du fait de la nature même du matériau de départ.

Si on compare les sols rencontrés dans cette région avec ceux étudiés par de BOISSEZON (4) et de CHAMPS (1961) la podzolisation est assez réduite. Mais il faut tenir compte de ces concentrations même faible d'humus et de fer, dans la morphologie des profils.

DUCHAUFOR (23b) pense, dans le cas des podzols de nappe, "que le fer entraîné précipite localement sous forme de taches rouilles ou de concrétions qui se confondent avec la partie supérieure de l'horizon pseudo-gley". Quant à la présence d'un alios ferrugineux, il pense "que les fluctuations de la nappe peuvent amener des phases d'aération de l'alios, de sorte que les oxydes de fer dissous précipitent à l'état ferrique dans la masse". Les horizons blanchis, A2, peuvent être très épais et dépasser 1 mètre.

En ce qui concerne la place de ces sols à l'intérieur de la classe nous avons pensé que ceux qui se développent en position haute pouvaient être apparentés aux sols podzoliques des climats tempérés, en considérant qu'ils présentent les caractères essentiels dus à ce processus d'évolution (horizon A2, non cendreux, accumulation humique, puis ferrugineuse). Le deuxième type se développant en bas de pente sont des podzols de nappe (A2 peu marquée, présence d'un horizon à accumulation de fer en taches et à début d'altos).

Ces sols ne sont cartographiés qu'en association (nous allons la définir ci-après) car il est impossible de tracer les limites correctes des différents sols pour deux raisons :

- à l'échelle de la carte, les zones sont trop restreintes;
- le passage d'un type à un autre se fait sur de faibles distances

Ils constituent deux des maillons de la catena classique étudiée par de BOISSEZON (4), que nous retrouvons aussi en certains points de la zone prospectée. Une remarque s'impose : de BOISSEZON dénomme "sols peu différenciés sur sables blancs" ce que nous préférons qualifier "sols podzoliques ferrugineux sur matériau sableux"; nous avons justifié la place dans cette classe dans les pages précédentes lors de l'étude de leur morphologie et de la pédogenèse y ayant conduit.

- 1) sols ferrallitiques, fortement désaturés, typiques, jaunes, sur matériau sableux, de sommets de collines;
- 2) mêmes sols mais sur pente;
- 3) sols peu différenciés sur sables blancs;
- 4) podzol de nappe
- 5) sols hydromorphes moyennement organiques (facultatif)
- 6) podzol de nappe et sols organiques enterrés
- 7) mêmes sols qu'en 1 et 2.

Signalons que parfois on rencontre des sols hydromorphes minéraux soit à la place des sols hydromorphes moyennement organiques, soit entre les podzols de nappe et les sols hydromorphes moyennement organiques.

III 251. Profil type

Pour chaque type de sol, nous décrirons un profil, CDK 56 pour les sols en position haute, c'est-à-dire sols podzoliques ferrugineux et CDK 55 pour ceux de bas de pente, c'est-à-dire pseudo-podzols de nappe.

III 252. Variations morphologiques

- Les sols podzoliques ferrugineux

Nous retrouvons dans l'ensemble la même succession d'horizons que dans le profil type; les seules différences notables sont les variations d'épaisseur des horizons qui proviennent notamment de la situation dans le paysage, sommet ou pente.

Il faut bien noter d'une part que l'horizon A2 n'est pas blanchi comme on peut le voir sous des climats tempérés, d'autre part que l'accumulation d'humus et de fer n'est pas aussi importante et nette que dans ces mêmes régions.

CLASSE	Podzols et sols podzoliques	PROFIL ... C D K 56 ...
Sous-classe	Sols à "MOR", enrichis en sesquioxydes sans horizon de gley en profondeur.	
GROUPE	Sols podzoliques	
SOUS-GROUPE	Ferrugineux	
Famille	Sur matériau sableux issus des grès polymorphes	
Série	Très profonds	Près de Voka
		Mission Bossier: Kinkala
		Observation: DENIS Bernard
		Date d'observation: déc. 1967.

LOCALISATION

Lieu	route Voka - Kinkala	Document carte: SB-33-III
coordonnées	4°40' de latitude	Mission I.G.N.: 1953
	14°41' de longitude	Photo aérienne: 002-060
	630 m d'altitude	Photographie:

CLIMAT

Type	Bas-Congolais	Station: Boko
Pluviométrie moyenne annuelle:	1.320 mm	Période de référence: 1952 - 1962
Température moyenne annuelle:	22°5	
Caractéristiques de l'observation:	petite saison sèche	

Geomorphologie: Groupes sableuses largement ondulées
Topographie: Replat de colline
Solivage: Très bon
Erosion: Nulle

Pente en % 5

MATERIAU ORIGINAL

Nature lithologique:	Grès polymorphes
Type et degré d'altération:	Podzolisation
Etage stratigraphique:	Ba 1
Impuretés ou remaniement:	

VEGETATION

Aspect physiognomique:	Savane arbustive	
Composition floristique par strate:		(Loudetia demensii Ctenium newtonii Trachypogon thollonii)
Strate arbustive:	Hymenocardia acida - Strate herbacée	

UTILISATION

Mode d'utilisation:	néant	Jachère, durée, périodicité:
Techniques culturales:		Successions culturales:
Modèle du champ:		
Densité de plantation:		
Rendement ou aspect végétatif:		

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief:	néant
Edifices biologiques:	néant
Dépôts ou résidus grossiers:	néant
Affleurements rocheux:	néant

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Sols podzoliques
Ferrugineux
Sur matériau sableux
Très profonds

PROFIL : C D K 56

Près de Voka

croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON / DE 0 A 40 CM // FRAIS. 10 YR 5/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 2 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS.
	561	A1	TEXTURE SABLEUSE. 95 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. GRUMELEUSE MOYENNE. MATERIAU TRES FRIABLE. MEUBLE. TRES POREUX. CHEVELU DENSE. PUIS NOMBREUSES RACINES. TRANSITION DISTINCTE. REGULIERE.
		40	HORIZON / DE 40 A 140 CM // FRAIS. 10 YR 6,5/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIREC- TEMENT DECELABLE. INFERIEURE A 1 PC.
	562	A2	TEXTURE SABLEUSE. 97 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE . BOULANT. TRES POREUX. TRES FRIABLE. QUELQUES RACINES PENETRANT DANS LA MASSE DE L'HORIZON.
		140	HORIZON / DE 140 A 650 CM // FRAIS. 10 YR 8/1. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE.. SANS ELEMENTS GROSSIERS.
	563		TEXTURE SABLEUSE. 98 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS.
	564		STRUCTURE PARTICULAIRE MATERIAU BOULANT. TRES POREUX. TRES FRIABLE.
	565	B1	TACHES ETENDUES A PARTIR DE 250 CM. GRIS FONCE = SANS RELATION VISIBLE AVEC LES AUTRES CARACTERES. EN BANDES DE 10 MM TOUS LES 30 A 40 CM. A LIMITES TRES NETTES. CON- TRASTEES. AUSSI COHERENTES.
	566		PAS DE RACINES. TRANSITION DISTINCTE.
	567	650	HORIZON / DE 650 A 1000 CM / FRAIS 10 YR 7,5/3. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE.
	568		TEXTURE SABLEUSE. 97 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROS- SIERS. STRUCTURE PARTICULAIRE. MATERIAU BOULANT. TRES POREUX. TRES FRIABLE. TACHES ETENDUES ROUGE JAUNATRE =. SANS RELATIONS VISIBLES AVEC LES AUTRES CA- RACTERES. EN BANDES DE 5 A 10 MM. A LIMITES NETTES. TRES CONTRASTEES. AUSSI COHERENTES. PAS DE RACINES.
	569	B2Fe	

CLASSE	PODZOLS ET SOLS PODZOLIQUES
SOUS-CLASSE	SOL A "MOH" ENRICHIS EN SESQUIOXYDES, A HORIZON DE GLEY DE PROFONDEUR.
GROUPE	PSEUDO-PODZOLS DE NAPPE.
SOUS-GROUPE	
Famille	Sur matériau sableux
série	

PROFIL - - CDK 55 - - - -

près de VOKA

Mission Dossier: KINKALA

Observation: B. DENIS.

Date d'observation: décembre 1967

LOCALISATION

Lieu Route VOKA - KIMPILA

coordonnées

de latitude 4°40'

de longitude 14°43'

m d'altitude 620 mètres

Document carto: SB - 33 - III

Mission I.G.N.: 1953

Photo aérienne: 002 - 060

Photographie:

CLIMAT

Type Bas-Congolais

Pluviométrie moyenne annuelle: 1320 mm

Température moyenne annuelle: 22°5

Saison lors de l'observation: petite saison sèche

Station: BOKO

Période de référence: 1952 - 1962

SITE

Morphologie: groupements sableux largement ondulés

Topographie: bas-fond

Sécheresse: bon dans l'ensemble, malgré la nappe

Erosion: nulle

Pente en % 5

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: grès polymorphes

Type et degré d'altération: podzolisation

Etage stratigraphique: Ba1

Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect phytosociologique: savane arbustive

Composition floristique par strate:

Strate arbustive: Hymenocardia sp.

Strate herbacée: Loudetia demissa; Ctenium newtonii

UTILISATION

Modes d'utilisation: néant

Techniques culturales

Modèle du champ:

Densité de plantation:

Rendement ou aspect végétatif:

Jachère, durée, périodicité:

Successions culturales:

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Micromorphologie: néant

Édifices biologiques: néant

Dépôts ou résidus grossiers: néant

Affleurements rocheux: néant

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Serie

Pseudo-Podzols de nappe

Sur matériau sableux

PROFIL : CDK 55

Près de Voka

DESCRIPTION DU PROFIL

croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON / DE 0 A 30 CM //
			FRAIS. 10 YR 5/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 2,5 PC.
			SANS ELEMENTS GROSSIERS.
			TEXTURE SABLEUSE. 97 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS.
		A1	STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. GRUMULEUSE MOYENNE.
	551		BOULANT. TRES POREUX.
			MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. TRES FRIABLE.
			RACINES FINES PENETRANT LES AGREGATS.
			TRANSITION NETTE.
		30	HORIZON / DE 30 A 70 CM //
			FRAIS. 10 YR 6/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. MOINS DE 1 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS.
			TEXTURE SABLEUSE. 98 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS.
		A2	STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE SUBANGULEUSES.
	552		BOULANT. TRES POREUX.
			MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. TRES FRIABLE.
			QUELQUES RACINES PENETRANT DANS LA MASSE DE L'HORIZON.
			TRANSITION DISTINCTE.
		70	HORIZON / DE 70 A 100 CM //
			HUMIDE. 10 YR 5/1. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE.
			MOINS DE 0,5 PC.
			SANS ELEMENTS GROSSIERS.
			TEXTURE SABLEUSE. 98 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS.
	553	B ₂₁	STRUCTURE PARTICULAIRE.
			BOULANT. TRES POREUX.
			PAS DE RACINES.
			TRANSITION TRES NETTE.
		100	HORIZON / DE 100 A 150 CM //
			MOYE. 10 YR 7/1. SEC.
	554		JUSQU'A 120 CM. NOMBREUSES TACHES FERRUGINEUSES. PEU STENDUES. ROUGE JAUNATRE ■. EN RELATION AVEC LA TEXTURE ET LA NAPPE SITUÉE A 110 CM. ARRONDIES. 5 MM A LIMITES PEU NETTES. CONTRASTÉES. PLUS COHERENTES.
		B ₂₂	VERS 110 CM. QUELQUES CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE DETRITIQUE. GRES. ACIDE. DE FORME ARRONDIE.
	555		VERS 130 CM. ELEMENTS FERRUGINEUX DE FORME NODULAIRE (DEBUT D'ALIOIS) ROUGE JAUNATRE ■.
			APPAREMMENT NON ORGANIQUE.
			TEXTURE SABLEUSE. 98 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS.
			STRUCTURE PARTICULAIRE.

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Pseudo-podzols de nappe

Sur matériaux sableux

PROFIL : CDK 55.

Près de VOKA

croquis du profil

Prélèvements
numéro
du sac

profondeur en cm
et nomenclature
des horizons

BOULANT
NON PLASTIQUE
PAS DE RACINES.
NAPPE A 110 CM.

FICHE ANALYTIQUE

PROFIL CDK 55

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A1

A2

B21

B22

B22

7.5

551.

552.

553.

554.

555.

15.

50.

85.

120.

150.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Ca-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

1.2

0.4

0.3

1.1

0.3

0.01

0.8

0.01

0.2

1.3

1.0

1.0

1.1

1.1

2.5

42.8

44.5

41.5

43.9

53.5

54.5

53.9

56.4

54.4

43.4

Caractéristiques Hétérométrie He
Granulométriques Médiane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org. = Cx 1,723

C / N

13.8

3.8

2.5

0.9

0.4

0.35

23.8

6.6

4.3

15.

9.

7.

Acidité

PH eau 1/2.5

5.5

6.0

5.75

6.0

5.7

Cations échangeables
en méq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

Bases totales
en méq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Eléments totaux
en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

1.0

0.6

0.4

0.2

0.2

0.08

0.14

0.08

0.08

0.12

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2.5

pF 4.2

	551	552	553
C °/° fulvique	0.21	0.36	0.33
C °/° humique	0.01	0.01	0.01
Taux d'humification	1.5	9.5	13.

- Les podzols de nappe.

Nous avons aussi remarqué, comme de BOISSEZON (4) le note, que le niveau de la nappe perchée sur l'aliôs varie rapidement avec la pluviosité, la nappe généralement circule en fonction de la pente de l'aliôs imperméable mais elle peut arriver au niveau du sol. Ces variations permettent d'expliquer le lessivage des produits organiques grossiers qui se forment en surface et sont alors emmenés hors du profil ou s'accumulent à des profondeurs variables.

Ces phénomènes expliquent les variations rencontrées d'un profil à l'autre en ce qui concerne l'accumulation de la matière organique et même celle du fer, une fois l'aliôs formé.

III 253. Caractéristiques physiques et chimiques

La nature du matériau originel permet déjà de se faire une idée à ce sujet. Ce sont des sables quartzeux, pour 95 % au moins, qui ne retiennent pas les éléments échangeables et ne forment aucune réserve minérale. Seule la matière organique et l'argile permettent d'avoir un matériau possédant une certaine capacité d'échange; or ces deux fractions sont souvent en quantité très faible, même dans l'horizon de surface.

Ils sont encore plus pauvres que les sols ferrallitiques jaunes dérivés des grès Batékés, ces derniers ayant un pourcentage d'argile plus important bien que faible (moins de 10 %).

Nous verrons que leur utilisation est nulle et qu'il serait vain d'essayer de les améliorer, la végétation naturelle aura la possibilité de les maintenir et d'empêcher une évolution dégradante trop rapide.

III 26. Les sols hydromorphes

C'est une pédogenèse spécifique qu'ont subi de tels sols. Leurs caractères sont dus à une évolution dominée par l'effet d'un excès d'eau à la suite d'un engorgement temporaire ou permanent, de profondeur ou d'ensemble, provoqué par la présence ou la variation de

Cette hydromorphie se caractérise sur le terrain par des taches de réduction (bleu à vert) ou d'oxydations (rouille) éparses ou très nombreuses (dans ce cas la couleur semble affecter l'ensemble de l'horizon). Ce sont les composés du fer et du manganèse ainsi que les produits organiques qui subissent les transformations dues à l'action de l'eau.

Selon que l'horizon est dominé par un processus de réduction ou de réoxydation après réduction, nous avons affaire à un gley ou à un pseudo-gley.

Ce sont là les principaux phénomènes d'évolution qui caractérisent la classe des sols hydromorphes. Les critères pour différencier les sous-classes sont les plus ou moins grand pourcentage de matière organique sur une certaine épaisseur du sol, ce qui amène à distinguer :

- les sols hydromorphes organiques qui ne sont représentés dans cette région qu'en de très rares endroits;
- les sols hydromorphes moyennement organiques, que l'on rencontre sur des surfaces cartographiables restreintes et qui font partie des "sols humiques à gley, à anmoor acide", caractérisés par une matière organique évoluée, du type anmoor, supérieure ou égale à 10 % sur 20 cm, avec une hydromorphie totale mais temporaire.
- les sols hydromorphes peu humifères ou minéraux, et dont la matière organique totale est de 4 à 5 % sur 20 cm au moins.

L'hydromorphie s'exprime par des taches de couleur.
Ils sont mieux représentés dans cette zone.

III 261. Sols hydromorphes moyennement organiques,
sols humiques à gley, à anmoor acide, sur
matériau argileux, de bord de dépression.
(cartographiés dans unité 16) type 7

Situation de ces sols

Ces sols se rencontrent principalement en deux endroits :

- dans les terrasses moyennes et inférieures du fleuve Niari sur des surfaces restreintes;

- sur le pourtour des dépressions, d'origine probablement karstique, de la rive gauche du Niari, depuis Loutété jusqu'à Madingou et Hidi.

Dans les premières zones, ils ne seront pas cartographiés car dans l'association des sols qui caractérisent ces terrains, ils ne représentent qu'une infime partie, négligeable en comparaison des autres types. Ces sols ont été très bien étudiés par F. GRAS (25), G. BOCQUIER et G. MARTIN ().

Sur le pourtour de certaines de ces cuvettes, l'étendue de ces sols hydromorphes semi-tourbeux est suffisante pour être cartographiables. Il est à noter cependant que, lorsqu'on va vers le centre, on rencontre :

- une couronne de sols hydromorphes organiques dont une partie est recouverte d'eau pendant neuf mois du fait de la montée de la nappe phréatique,

- une zone totalement inondée durant toute l'année à cause de la présence de la nappe phréatique.

La dominance des sols moyennement organiques nous permet de considérer que nous avons affaire à une unité simple et non à une association comme c'est le cas dans les dépressions des sols sableux.

Même lorsque de tels sols ne peuvent être cartographiés à l'échelle où s'effectue l'étude, ils doivent être signalés, et si possible localisés, étant donné leur richesse en matière organique qui peut permettre, avec des apports minéraux et quelques précautions culturales, d'obtenir des récoltes de cultures exigeantes.

Profil type

Nous prendrons, comme profil type, un sol situé près de la cimetière de Loutété, dans une dépression fermée

Caractéristiques physiques et chimiques

Ces sols sont riches en matière organique (9 % à 50 cm) qui est très peu évoluée puisque les C/N sont compris entre 18 et 27. Mais l'humification est cependant bonne pour des sols évoluant sous climat équatorial

CLASSE	SOLS HYDROMORPHES
SOUS CLASSE	MOYENNEMENT ORGANIQUES
GROUPE	HUMIQUES A GLEY
SOUS-GROUPE	A ANMOOR ACIDE
Famille	SUR MATERIAU ARGILEUX
série	

PROFIL

MLR 106

Mission Dossier: Madingou

Observation: DENIS

Date d'observation: juillet 1969

LOCALISATION

Lieu: à 2 km de Loutété, vers Madingou

coordonnées:

de latitude

de longitude

m d'altitude

Document carte:

Mission I.G.N.:

Photo aérienne:

Photographie:

CLIMAT

Type: Bas-congolais

Pluviométrie moyenne annuelle: 1.124 mm

Température moyenne annuelle: 23°c

Saison lors de l'observation: saison sèche

Station: Madingou

Pluviométrie min. ann. Période de référence: 1952 - 1962

" max. " Situation de la station:

Vallée du Niari

Alt. de la station: 215 m.

SITE

Geomorphologie: doline

Topographie: partie inférieure du bord de la cuvette

Drainage: mauvais

Erosion: faible à nulle

Pente en % 5 %

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: calcaires marneux

Type et degré d'altération:

Etage stratigraphique: SC^{II}

Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physionomique: savane moyenne arbustive

Composition floristique par strate: graminées

UTILISATION

Modes d'utilisation: parfois cultures marai- Jachère, durée, périodicité: uniquement en saison sèche

Techniques culturale: chères Successions culturale: oignons et choux notamment

Modèle du champ:

Densité de plantation: dense

Rendement ou aspect végétatif: bon

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: néant

Edifices biologique: néant

Dépôts ou résidus grossier néant

Affleurements rocheux néant

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Humique à gley
A anmoor acide
Sur matériau argileux

PROFIL : MLH 106

Quis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON / DE 0 A 6 CM // RESSUYE. 10 YR 3/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 15 PC. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILEUSE.
	1061	A 11	53 PC. D'ARGILE. 7 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMELEUSE FINE A POLYEDRIQUE MOYENNE. PEU POREUX. MATERIAU A CONSISTANCE MALLEABLE. PLAS- TIQUE. COLLANT. CHEVELU DENSE DE RACINES FINES ET RADICELLES. TRANSITION NETTE. REGULIERE.
		6	HORIZON / DE 6 A 35 CM // HUMIDE. 10 YR 2/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 15 PC. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. 42 PC. D'ARGILE. 24 PC. DE LIMONS FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE GROSSIERE A TENDANCE MASSIVE.
	1062	A 12	POREUX. MATERIAU TRES LEGER. A CONSISTANCE MALLEABLE. PLAS- TIQUE. COLLANT. NOMBREUSES RACINES FINES PENETRANT DANS LA MASSE DE L'HORIZON TRANSITION NETTE.
		35	HORIZON / DE 35 A 65 CM // HUMIDE. 10 YR 2/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 9 PC. TEINTE NOIR-BLEUTE CARACTERISANT UN HORIZON ATTEINT PAR LA NAPPE UNE GRANDE PARTIE DE L'ANNEE.
	1063	A3g	MEMES CARACTERES QUE L'HORIZON PRECEDENT. TRANSITION TRES NETTE.
		65	HORIZON / DE 65 A 90 CM // HUMIDE. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. CAILLOUX ABONDANTS DE 65 A 75 CM. GRAVIERS ABONDANTS DE 75 A 90 CM. DE ROCHES SEDIMENTAIRES DETRITIQUES. GRES ET DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE. DURES. DE FORME APLATIE. A ARETES EMOUSSEES. FAIBLEMENT ALTERES. DANS LA MASSE ILS SONT ENROBES D'UNE COUCHE ROUGE TERNE DE QUELQUES MMS D'EPAISSUR. TERRE FINE GRIS BLEUATRE. ARGILEUSE. PAS DE RACINES. TRANSITION NETTE.
		B21u, g	
		90	HORIZON / DE 90 A 110 CM // HUMIDE. JAUNE ROUGEATRE. HUMIDE. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. TEXTURE ARGILEUSE. 60 PC. D'ARGILE APPROXIMATIVEMENT. GRAVIERS DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE. FERRUGINISES. TENDRE DE FORME IRRÉGULIERE. A ARETES EMOUSSEES. A INFÉRIEUR BARIOLÉ PAS DE RACINES.
		B22u, g	
			A 110 CM, DEBUT DE LA NAPPE PHRATIQUE.

FICHE ANALYTIQUE

- 102 -

PROFIL MLH 104

		A11	A12	A13G					
	Horizon								
	Groupe	11.2							
	Sous-groupe	11.23							
	Numéro du sac	1061	1062	1063					
	Profondeur	0.6	25.	50.					
Granulométrie	Refus	0.001	0.001	0.001					
en 10-2	Ca-Co3	0.001	0.001	0.001					
	Argile	52.8	42.5	50.9					
	Limon fin	15.4	23.1	18.4					
	Limon grossier	1.3	2.5	3.7					
	Sable fin	4.9	6.1	8.2					
	Sable grossier	2.4	2.2	3.3					
Caractéristiques	Heterométrie He								
Granulométriques	Mediane μ								
Matières organiques	Carbone C	83.0	88.8	49.7					
en 10-3	Azote N	4.62	3.43	1.82					
	Mat. Org. = C x 1.723	143.	153.	86.0					
	C / N	18.	26.	27.					
Acidité	PH eau 1/2.5	4.1	5.2	5.3					
Cations échangeables	Calcium Ca ++	0.36	0.08	0.08					
en meq	Magnésium Mg ++	0.23	0.20	0.20					
	Potassium K +	0.26	0.15	0.15					
	Sodium Na +	0.11	0.26	0.30					
	Somme des cations	0.96	0.69	0.73					
	Capacité d'échange	21.8	24.3	17.2					
	Degré de saturation 10-2	4.5	2.8	4.3					
Bases totales	Calcium Ca ++	1.00	0.62	1.40					
en meq	Magnésium Mg ++	0.73	2.17	0.70					
	Potassium K +	2.92	3.29	2.69					
	Sodium Na +	0.13	0.35	0.35					
	Somme BT	4.78	6.43	5.14					
Eléments totaux	Triacide								
en 10-2	Perte au feu								
	Residu								
	Silice								
	Alumine								
	Fer								
	Titane								
	Manganèse								
en 10-2	Calcium								
	Magnésium								
	Potassium								
	Sodium								
Oxydes de fer	Fer total	2.95	0.85	0.9					
en 10-2	Fer libre	2.0	0.2	0.25					
Mesures physiques	log 10 Is								
	pF 2.5								
	pF 4.2								

	1061	1062	1063
C. fulvique ‰	7.12	22.6	11.3
C. humique ‰	6.6	1.52	
Taux d'humification ‰	9.6	15.8	13.3

presque 10 à 15 % du carbone total est sous forme d'acides fulviques et humiques. Il est à remarquer que le transport entre ces deux types d'acides est voisin de l'unité dans les premiers centimètres pour croître très rapidement dès 10 - 15 cm, ce qui laisserait supposer que les phénomènes d'hydromorphie jouent d'une façon très poussée à partir de cette profondeur durant une grande partie de l'année (acides fulviques dominant très nettement).

La présence de pellicule rougeâtre autour des cailloux et graviers de l'horizon, 65 - 90 cm, est une autre conséquence de l'action de la nappe dans le niveau supérieur. En effet on se trouve pendant une partie de l'année en milieu réducteur, et le fer passe sous forme Fe^{++} , migre et se dépose lorsque nous nous retrouvons en milieu oxydant (Fe^{++} en Fe^{+++}). Cela expliquerait les variations des teneurs en fer du premier horizon et deux suivants.

La capacité d'échange est élevée en partie du fait de la présence d'une quantité importante de matière organique. Nous ne pouvons donner aucun autre renseignement car nous n'avons pas poussé l'étude des composés argileux. Par contre la saturation est très faible, inférieure à 10 %, et une petite proportion des éléments de réserve est passée sous une forme assimilable.

L'argile, quant à elle, ne migre pas; le taux est pratiquement constant du haut en bas du profil. Cela s'explique par le fait qu'il faut un humus doux pour former des complexes argilo-humiques et qu'en fait nous avons un humus grossier, peu évolué, acide.

Il est cependant intéressant de noter la présence d'une grande quantité de limons fins, ce qui laisserait penser à la présence possible de phyllites différentes de la kaolinite.

Conclusions agronomiques.

De tels sols présentent deux avantages essentiels, la richesse en matière organique et leur rétention en eau du fait du pourcentage élevé d'argile (> 50 %).

Ils peuvent être utilisés surtout en saison sèche du fait de la remontée de la nappe phréatique trop près de la surface, ce qui est néfaste pour certaines cultures.

Leur utilisation principale, que l'on peut noter en certains endroits, est tout naturellement les cultures maraichères. Le cycle est court et le rapport certain. Aux avantages cités plus haut s'en ajoute un troisième, la proximité de l'eau qui est atteinte facilement soit en creusant un trou entre les planches, soit en faisant la même opération près du centre de la cuvette.

Il faut faire des planches en ramenant les horizons supérieurs des interplanches et arroser régulièrement (cultures de saison sèche).

Les poireaux, choux, radis et salades, entre autres, viennent bien. Le problème est l'écoulement vers les centres de consommation d'une part, l'éducation des populations locales pour la consommation de tels produits auxquels elle ne sont pas encore habituées. A ce sujet il est bon de rappeler l'initiative de certains administratifs de brousse, notamment vers MFouati.

III 262. Sols hydromorphes moyennement organiques,
sols humiques à gley, à anmoor acide, sur
matériau sableux ou sablo-argileux. Type 8
(cartographiés dans association 19)

Situation de ces sols

Ils se rencontrent soit dans les dépressions situées entre les collines et plateaux sableux de l'Ouest de la zone étudiée, faisant suite aux podzols humo-ferrugineux et aux podzols de nappe lorsqu'on s'approche du centre de la dépression; ils sont alors cartographiés en association avec les sols précédents (5 et 6),

soit dans certaines dépressions entre les collines gréseuses entre Kinkala et Marchand; elles couvrent de très faibles surfaces qui ne peuvent être délimitées. Ils seront donc englobés dans les sols du type 14.

Profil type : MAB 26

Il se situe sur la route de Kinkala à Marchand, juste avant la rivière Loualou, à droite de la route.

DOSSIER DE CARACTERISATION PEDOLOGIQUE

- 106 -

CLASSE	Sols hydromorphes
SOUS-CLASSE	Sols hydromorphes moyennement organiques
GROUPE	Sols humiques à gley
SOUS-GROUPE	A anmoor acide
Famille	Sur matériau sable faiblement argileux
série	

PROFIL - MAB - 26 -**MARCHAND**

Mission Dossier: Brazzaville

Observation: B. DENIS

Date d'observation: janvier 1967

LOCALISATION

Lieu sur route Marchand - Kinkala
 coordonnées 4°17' de Latitude Sud
 14°37' de Longitude Est
 m d'Altitude

Document carto: Kinkala 1/200.000 à me
 Mission I.G.N.: AEF - 1964
 Photo aérienne: SB-33-III-IV-IR.180
 Photographie: 1/50.000 à me.

CLIMAT

Type Equatorial à 4 saisons - Bas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle: 1457 mm (poste de Mindouli)
 Température moyenne annuelle: 22°5
 Saison lors de l'observation: petite saison sèche

Station: BOKO
 Période de référence: 1952 - 1960

SITE

Geomorphologie: paysage largement ondulé
 Topographique: rupture de pente avant le bas-fond
 Drainage: mauvais
 Erosion: nulle

Pente en % 5 à 7

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: matériau complexe sableux
 Type et degré d'altération: Fortement ferrallitique
 Etage stratigraphique: I1
 Impuretés ou remaniement: colluvionnement important de sables quartzeux de la série Batéké

VEGETATION

Aspect physiognomique: à la limite de la savane faiblement arbustive et de la "savane des
 Composition floristique par strate: marais" (cf. KOECHLIN)
 1ère auréole à dominance de Panicum nervatum et Arundinella finanensis
 Zone à base de Cyperacées
 Zone centrale à restes forestiers et Cyrtosperma senegalensis

UTILISATION

Modes d'utilisation: néant
 Techniques culturales
 Modèle du champ:
 Densité de plantation:
 Rendement ou aspect végétatif:

Jachère, durée, périodicité:
 Successions culturales:

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: néant
 Edifices biologiques: néant
 Dépôts ou résidus grossiers: néant
 Affleurements rocheux: néant

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Humiques à gley
A anmoor acide
Sur matériau sablo faiblement argileux

PROFIL : MAB 43.

croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	- HORIZON / DE 0 A 40 CM //
			HUMIDE. 10 YR 3/2. SEC. NOIR HUMIDE.
			A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 13 PC.
			APPARAÎT SPONGIEUX.
			TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 14 PC. D'ARGÏLE.
	261 (0-10)	A1	65 PC. DE SABLES GROSSIERS QUARTZEUX.
			STRUCTURE PEU NETTE. GENERALISEE. POLYEDRIQUE MOYENNE.
			PEU POREUX. MATERIAU A CONSISTANCE MALLEABLE. PLASTIQUE.
			PEU COLLANT.
			RACINES NOMBREUSES FINES ET MOYENNES PENETRANT DANS LA MA
			DE L'HORIZON.
	262 (30)		TRANSITION TRES NETTE.
		40	- HORIZON / DE 40 A 60 CM //
			HUMIDE. 10 YR 3/2. SEC. BRUN-GRIS HUMIDE.
			APPAREMMENT NON ORGANIQUE.
	263 (50)		MEMES CARACTERES QUE L'HORIZON PRECEDENT.
			TRANSITION NETTE.
		60	- HORIZON / DE 60 A 80 CM //
			TRES HUMIDE. 10 YR 3/2. SEC. BRUN GRIS TRES SOMBRE HUMIDE.
			A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. PENETRATION
			ORGANIQUE OU HORIZON ENTERRE ?
			MEMES CARACTERES QUE L'HORIZON PRECEDENT.
			TRANSITION NETTE.
		80	- HORIZON / DE 80 A 150 CM //
			NOYE. 10 YR 5/2. SEC.
			APPAREMMENT NON ORGANIQUE.
			TACHES NOMBREUSES. PEU ETENDUES. JAUNE ET GRIS CLAIR. DE
			REDUCTION. SANS RELATION VISIBLE AVEC LES AUTRES CARAC-
			TERES. IRRÉGULIÈRES. PETITES. A LIMITES PEU NETTES.
	264 (100)	B2 _G	CONTRASTES.
			TEXTURE SABLEUSE. 6 PC.
			PUIS SABLO-ARGILEUSE A 150 CM. 15 PC.
			STRUCTURE MONOPARTICULAIRE.
			MATERIAU A CONSISTANCE PATEUSE. NON PLASTIQUE.
			NON COLLANT.
	265 (140)		PAS DE RACINES.
			NAPPE PHRATIQUE A 100 CM.

FICHE ANALYTIQUE

-108-

PROFIL

MAB 26

MARCHAND

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

11.2

11.23

261

0.10

263

50

264

100

265

140

Granulométrie

en 10-2

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

0.001

0.001

14.7

2.2

2.8

10.1

64.1

0.001

0.001

16.7

0.01

2.7

19.1

57.6

0.001

0.001

6.3

0.01

2.5

27.4

60.4

0.001

0.001

14.9

0.01

2.5

23.1

57.7

Caractéristiques

Granulométriques

Hydrométrie M_hMédiane μ

Matières organiques

en 10-3

Carbone C

Azote N

Mat. Org. = C x 1.723

C / N

72.7

3.5

126.

21.

Acidité

pH eau 1/2,5

4.55

5.15

5.3

5.1

Cations échangeables

en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

0.16

0.12

0.16

0.3

0.74

7.6

10.

0.08

0.01

0.02

0.03

0.14

3.5

4.

0.08

0.01

0.02

0.03

0.14

1.4

10.

10.

Bases totales

en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

0.65

0.66

0.87

0.83

3.01

0.5

0.43

0.77

0.09

1.79

0.25

0.29

0.33

0.01

0.87

1.22

Eléments totaux

en 10-2

Triacide

Porte au feu

Résidu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10-2

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer

en 10-2

Fer total

Fer libre

2.0

1.16

2.2

0.8

0.4

0.26

1.6

1.34

Mesures physiques

log 10 I_s

pF 2,5

pF 4,2

Horizons

Numéro du sac

261.

263.

264.

265.

 Fe_2O_3 libre/ Fe_2O_3 total en %

58.

36.

65.

84.

 Fe_2O_3 libre/Argile en %

7.

5.

4.

9.

 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$

1.67

 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$

0.81

Caractéristiques physiques et chimiques

Nous ferons les mêmes remarques que pour les sols moyennement organiques sur matériau argileux, à la seule différence près que de tels sols sont beaucoup plus "filtrants" étant donné leur texture, ce qui entraîne une saturation d'autant plus faible du complexe absorbant que la richesse du matériau originel est plus faible.

Conclusions agronomiques

On peut faire à ce sujet la même remarque que pour les sols du type précédent (type 7), c'est à dire essayer de développer la culture maraîchère, en adoptant des produits consommables dans les centres mais aussi sur place ou dans les environs immédiats (vente sur les marchés locaux).

A ce sujet, rappelons l'expérience d'un maraîcher de la région de Voka uniquement orienté vers le chou et qui réussissait de très belles récoltes sur de tels sols.

Il est hélas pas possible à l'échelle de cette étude de cartographier ces bas-fonds. Cela reste du ressort des districts agricoles congolais de repérer ces zones et de les faire utiliser.

III 263. Sols hydromorphes minéraux, à gley de profondeur sur matériau sablo-argileux ou argilo-limoneux.
(cartographiés dans association 21) type 9

Situation

Ils se situent essentiellement dans les trois terrasses du Niari. Selon les études de F. GRAS (25), ils constituent une partie non négligeable de ce qu'on appelle la basse terrasse, qui est séparée du cours du fleuve Niari par un simple bourrelet de berge sableux de 2 m. de haut et de quelques mètres de large.

L'alluvion qu'on y observe est formé d'une argile limono-sableuse qui repose sur un matériau plus sableux de même nature que le bourrlet de berge.

On les retrouve dans la terrasse dite moyenne et dans la terrasse supérieure dans les fonds de dépressions généralement circulaires, mal drainées, parfois recouvertes d'eau pendant la saison des pluies (terrasse supérieure surtout).

Ces sols ne seront pas cartographiés en unité simple, surtout à l'échelle considérée (le même problème reviendra souvent lorsque les surfaces couvertes seront trop petites). Ils entreront dans le complexe de sols formés du type 10 que nous allons étudier ci-après et des types 31 et 33 qui sont des sols ferrallitiques et que nous verrons avec cette classe.

De tels sols se retrouvent également d'une part dans les bas-fonds étroits entre les collines dont les sols appartiennent au type 13 (étudiés par la suite), zones non cartographiables étant donné leur très faible superficie,

d'autre part dans la zone de Marchand, Brusseaux et Loengo où ils seront associés à des sols des types 10 et 15.

Profil type

Nous prendrons pour illustrer ce sol un profil de F. GRAS (25)
le 1 - 12.

Il se situe dans une ancienne défriche surtout de *Cyperus rotundus* et *Mariscus* (*Carex*) dans un fond de dépression de la basse terrasse.

Caractéristiques physiques et chimiques D'après F. GRAS (25)

Les sols souvent inondés et engorgés en saison des pluies se ressinent très facilement, tout en gardant une certaine fraîcheur du fait de leur bonne capacité de rétention pour l'eau et de la proximité de la nappe.

CLASSE	Sols hydromorphes
SOUS-CLASSE	Minéraux
GROUPE	A gley
SOUS-GROUPE	De profondeur
Famille	Sur matériau sablo-argileux à argilo-limoneux
série	

PROFIL

1 - 12

Mission Dossier:

Observation:

Date d'observation:

LOCALISATION

Lieu basse terrasse du Niari
coordonnées de Latitude
de Longitude
110 m d'Altitude

Document carto: SB-33-II- Congo -
Mission I.G.N. : 1953
Photo aérienne :
Photographie :

CLIMAT

Type Bas-Congolais
Pluviométrie moyenne annuelle:
Température moyenne annuelle:
Saison lors de l'observation : saison sèche

Station: Loudima
Période de référence: 1952 - 1962

SITE

Geomorphologie: terrasse du Niari
Topographique : Zone plane
Drainage : mauvais
Erosion : nulle

Pente en % nulle

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique: alluvions du Niari
Type et degré d'altération:
Etage stratigraphique:
Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: savane faiblement arbustive
Composition floristique par strate: Strate arbustive : *Bridelia ferruginea*

Strate herbacée : *Hyparrhenia diplandra*, *Schizachyrium platyphyllum*

UTILISATION

Modes d'utilisation: cultures vivrières
Techniques culturales
Modèle du champ:
Densité de plantation:
Rendement ou aspect végétatif:

Jachère, durée, périodicité: actuellement en jachère
Successions culturales: à Carex.

SPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: néant
Édifices biologiques termites assez nombreuses
Dépôts ou résidus grossiers: néant
Affleurements rocheux: néant

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Serie

A gley
de profondeur
sur matériau sablo-argileux à argilo limoneux

1 - 12.

croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON / DE 0 A 15 CM // FRAIS. BRUN FONCE ± A MATIERE ORGANIQUE DIRECTEMENT DECELABLE. TEXTURE SABLO-LIMONEUSE A SABLES FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE. NETTE. GRUMBLEUSE MOYENNE. MATERIAU MEUBLE. TRES NOMBREUSES RACINES FINES, FORMANT CHEVELU EN SURFACE. TRANSITION DISTINCTE.
		15	HORIZON / DE 15 A 35 CM // FRAIS. BRUN CLAIR. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. QUELQUES TACHES. ROUGE TERNE ±. PEU ETENDUES. SANS RELATION DIRECTE AVEC LES AUTRES CARACTERES. ARRONDIES. AUX LIMITES NETTES. TRES CONTRASTEES. A LA BASE DE L'HORIZON. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE A SABLES FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE. MOYENNE. MATERIAU MEUBLE. TRANSITION NETTE.
		35	HORIZON / DE 35 A 45 CM // FRAIS. GRIS CLAIR ± ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES. EN CONCRETIONS NOIRES, AVEC PELLICULE JAUNE ROUGEATRE ± DISPERSEES DANS LA MASSE. TEXTURE SABLEUSE. LIMITE DISTINCTE.
		45	HORIZON / DE 45 A 110 CM // FRAIS. NOMBREUSES TACHES. PEU ETENDUES. ROUGE TERNE. SANS RELATION VISIBLE AVEC LES AUTRES CARACTERES. ARRONDIES. A LIMITES NETTES. TRES CONTRASTEES. TEXTURE LIMONO-ARGILEUSE STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE. A TENDANCE PRISMATIQUE. MATERIAU COHERENT. A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE.

Du point de vue chimique, on peut d'abord noter une évolution assez poussée de la matière organique. Pour les sols de la basse terrasse, F. GRAS pense que la fraction de cette matière organique apportée par les eaux du Niari et par les eaux de ruissellement est déjà évoluée avant de se déposer et que, d'autre part, les sols se ressuyant assez vite et le pH étant voisin de la quantité, cette matière organique continue d'évoluer sur place.

D'autre part, les bases échangeables sont assez abondantes (10 méq/100 g.), et le complexe absorbant a un taux de saturation très élevé.

Conclusion agronomique

En dépit de leurs excellentes qualités physiques et chimiques, ces sols sont difficiles à exploiter en ce qui concerne ceux de la basse terrasse à cause de la faible largeur de la terrasse et de l'envahissement périodique par les eaux du Niari.

Il semble que la culture maraîchère, en saison sèche, comme pour les sols moyennement organiques en bordure des dépressions fermées de la vallée du Niari (type 7), soit la meilleure utilisation du potentiel chimique de ces sols. L'irrigation ne pose pas de problèmes étant donné la proximité de la nappe et du Niari.

III 264. Sols hydromorphes minéraux, à pseudogley, à taches et concrétions, sur matériau sablo-argileux à argilo-limoneux

type 10.
(cartographiés dans association 21)

Situation de ces sols

Nous ferons les mêmes remarques que pour le type précédent, étant donné la situation de ces sols est très voisine de ceux du type 9. Nous ajouterons que dans les terrasses moyennes et supérieures ils se rencontrent sur le bord des dépressions fermées, là où le niveau de la nappe phréatique est généralement plus bas.

Profil type

Nous emprunterons également à F. GRAS le sol que nous décrirons comme profil type. Il se situe dans la basse terrasse, dans une jachère à *Imperata cylindrica*. C'est le GNI - 17.

Caractéristiques physiques et chimiques

D'après GRAS, ces sols, contrairement à la plupart des sols de la vallée du Niari, qui seront étudiés comme type 19, la matière organique est abondante jusqu'à 50 - 70 cm et fréquemment on constate une teneur plus élevée entre 20 et 40 cm qu'en surface. Elle est assez bien évoluée avec un C/N de l'ordre de 13.

Le pH est de l'ordre de 6 et, en relation avec un pH élevé, les bases échangeables sont abondantes, entre 15 et 20 méq/100 g. jusqu'à 40 cm, restant de l'ordre de 5 méq à plus de 100 cm. Le complexe absorbant a un taux de saturation très élevé, supérieur à 50 - 60 %.

Du point de vue physique, on note une très bonne structure due principalement à l'action de la matière organique et une bonne porosité due à l'action conjointe de cette matière organique et d'une vie animale importante (vers de terre et termites).

Conclusions agronomiques

Nous donnerons les mêmes conseils que pour les sols à gley. Ajoutons qu'il serait regrettable que de tels sols soient négligés même si leur utilisation agricole ne peut être que temporaire.

CLASSE	Sols hydromorphes
SOUS-CLASSE	Minéraux
GROUPE	A pseudogley
SOUS-GROUPE	A taches et concrétions
Famille	Sur matériau sablo-argileux à argilo-limoneux
série	

PROFIL SB-33-II-17

Mission Dossier: Madingou

Observation: F. GRAS

Date d'observation: 1964

LOCALISATION

à droite de la route Madingou - Loudima à 3,5 km

Lieu avant Loudima
 coordonnées 4°6' de Latitude
 13°6'30 de Longitude
 110 m d'Altitude

Document carto: SB-33-II-1/200.000 du Congo

Mission I.G.N.: 1953

Photo aérienne:

Photographie:

CLIMAT

Type Bas-Congolais

Pluviométrie moyenne annuelle:

Température moyenne annuelle:

Saison lors de l'observation:

Station: Loudima

Période de référence: 1952 - 1962

SITE

Geomorphologie: Basse terrasse du fleuve Niari

Topographique: zone plane

Drainage: mauvais

Érosion: nulle

Pente en %

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: alluvions

Type et degré d'altération:

Étage stratigraphique:

Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: savane faiblement arbustive

Composition floristique par strate:

Strate arbustive: *Bridelia ferruginea*Strate herbacée: *Hyparrhenia diplandra* et *Schizachyrium platyphyllum*

UTILISATION

Modes d'utilisation: cultures vivrières

Techniques culturales

Modèle du champ:

Densité de plantation:

Rendement ou aspect végétatif:

Jachère, durée, périodicité: actuellement en jachère

Successions culturales: à *Imperata cylindrica*

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: néant

Édifices biologiques: termitières assez nombreuses

Dépôts ou résidus grossiers: néant

Affleurements rocheux: néant

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

A pseudogley
A taches et à concrétions
Sur matériau sablo-argileux à argilo-limoneux

PROFIL : GNI 17

croquis du profil	Relèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	173 (65)	50 Taches B1 _g	HORIZON / DE 50 A 100 CM // FRAIS. 10 YR 3/2. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 3 PC. JAUNE ± JAUNE ROUGEATRE ± ET ROUGE TER RELATION VISIBLE AVEC LES AUTRES CARACTERES. ARRONDIES. A LIMITES NETTES. TRES CONTRASTEES. PLUS COHERENTES. AUTRES TACHES PEU ETENDUES. NOIRES ± ARRONDIES DANS LES V CENTIMETRES SUPERIEURS. TEXTURE LIMONO-ARGILEUSE. 40 PC. D'ARGILE. 37 PC. DE LIM FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GENERALISEE. POLYEDRIQUE MOYENNE. A SURSTRUCTURE PRISMATIQUE ET SOUS-STRUCTURE POLYEDRIQUE FINE. MEUBLE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. TRANSITION BRUTALE.
	174 (105)	100	HORIZON / DE 100 A 250 CM // HUMIDE. 10 YR 6/4. TACHES NOMBREUSES. PEU ETENDUES. JAUNE PALE ±. ET BRUN CLAIR ±. SANS RELATION VISIBLE AVEC LES AUTRES CARACTERES ARRONDIES. A LIMITES PEU NETTES. CONTRASTEES. AUSSI COHE RENTES. ET AUTRES TACHES. PEU ETENDUES. ROUGE SOMBRE. ARRONDIES. A LIMITES TRES NETTES. CONTRASTEES. PLUS COHERENTES (CONCRETIONS) TEXTURE DEVENANT PLUS SABLEUSE EN PROFONDEUR. 20 PC. D'ARGILE. 55 PC. DE SABLES A 230 CM. STRUCTURE IDENTIQUE A CELLE DE L'HORIZON PRECEDENT. POREUX. MATERIAU MEUBLE. A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. TRES PLASTIQUE. COLLANT.
	175 (230)	B2 _g	

III 265. Minéraux, à pseudogley, à concrétions
sablo-limoneux sur calcaire. Type 11

(Cartographiés dans l'unité 20)

Ces sols, qui ne sont cartographiés qu'en association, se rencontrent tous les bas de pente et bas-fonds de la zone de Boko-Songho à Hidi et Midimba, au pied des hautes collines caractérisées par les sols très argileux de la région de MBengo.

C'est une zone de collines largement ondulée; les sommets présentent des sols relativement profonds du type 17 et sur les pentes ce sont des sols à trames siliceuses et cherts dès 60 cm (type 16) que nous étudierons avec les sols ferrallitiques. Cette association se retrouve à l'Ouest de la zone cartographiée dans celle qu'a étudié J.M. RIEFFEL.

III 2651. Profil_type

Le choix de la classe hydromorphe et du groupe à pseudogley a été motivé par la présence sous l'horizon humifère de taches rouille et jaunâtre dont le nombre augmente avec la profondeur et que l'on retrouve même sur les éléments grossiers (cherts, galets de calcaires, débris de cuirasse).

Nous avons choisi MLH 197 pour illustrer le type de sol.

III 2652. Caractéristiques physico-chimiques

Ce sont des sols généralement peu profonds dans lesquels les éléments grossiers sont souvent à moins de 50 centimètres.

La texture est le plus souvent sablo-limoneuse avec toujours moins de 20 pc. d'argile et des taux de limons fins variant de 15 à 28 pc. La structure reste toujours peu nette et le matériau est généralement cohérent.

La matière organique n'est pas négligeable, en moyenne 4 pc. en surface et 2 à 3 pc. vers 30 cm. Les taux d'humification sont toujours faibles, inférieurs à 10 pc.

Deux éléments dominent dans les bases totales : le magnésium qui représente 70 pc. de la somme et le calcium.

La même remarque est valable pour les bases échangeables dont la somme reste voisine de 2 méq/100 gr. jusqu'à 30 - 40 cm.

DOSSIER DE CARACTERISATION PEDOLOGIQUE

- 121 -

CLASSE	Sols hydromorphes
SOUS-CLASSE	Minéraux
GROUPE	à pseudogley
SOUS-GROUPE	à concrétions
Famille	sablo-limoneux, sur calcaires
Série	

PROFIL MLH 197

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : août 1969

LOCALISATION

à 13,5 km avant Hidi en venant de Boko-Songho

Lieu :		Document carto. : SB-33-II
Coordonnées :	4°31' de Latitude	Mission I.G.N. : AET 1953
	13°34'30" de Longitude	Photo aérienne :
	310 m d'Altitude	Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1085 mm
 Température moyenne annuelle :
 Saison de l'observation : grande saison sèche

Station : Hidi

Période de référence : 1952 - 1962

ITE

Géomorphologique : zone de collines largement ondulée
 Topographique : bas-fonds
 Drainage : mauvais
 Erosion : nulle

Pente en % :

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire
 Type et degré d'altération :
 Etage stratigraphique : SCII et SC^I
 Impuretés ou remaniements :

VÉGÉTATION

Aspect physiognomique : savane arbustive
 Composition floristique par strate : Hymenocardia acida pour la strate arbustive

UTILISATION

Modes d'utilisation :	Jachère, durée, périodicité :
Techniques culturales :	Successions culturales :
Modèle du champ :	
Densité de plantation :	
Rendement ou aspect végétatif :	

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : /
 Edifices biologiques : /
 Dépôts ou résidus grossiers : /
 Affleurements rocheux : /

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Serie

A pseudogley
A concrétions
Sablo-limoneux, sur calcaires

PROFIL

MLH 197

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	1971	0 A1	HORIZON/ DE 0 A 5 CM// 10 YR 3/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 3,2 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE SABLO-LIMONEUSE. 61 PC. DE SABLES. 12 PC. DE LIMONS FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE, POLYEDRIQUE, MOYENNE. COHERENT, POREUX. RACINES NOMBREUSES, FINES, PORTANT PARFOIS CHEVELU. TRANSITION NETTE.
	1972	5 A3	HORIZON/ DE 5 A 60 CM// 10 YR 3/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 3 PC. PENETRATION DIFFUSE EN NAPPES. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE SABLO-LIMONEUSE. 60 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS; 19 PC. DE LIMONS FINS. STRUCTURE PEU NETTE, POLYEDRIQUE MOYENNE, A TENDANCE MASSIVE A ECLATS EMOUSSES. COHERENT, POREUX. NOMBREUSES RACINES JUSQU'A 15 CM. PEU DE RACINES DE 15 A 60 CM. TRANSITION DISTINCTE.
	1973	60 B2g	HORIZON/ DE 60 A 150 CM // FRAIS. 10YR 6/3 A 7/3. SEC. TACHES PEU ETENDUES, BRUN FONCE, DE PENETRATION DE MA- TIERE ORGANIQUE. TACHES LEGEREMENT AMINCIES, ROUGE SOMBRE ET JAUNE ROU- GEATRE; A LIMITES TRES NETTE, CONTRASTEES. TEXTURE SABLO-LIMONEUSE. STRUCTURE TOUJOURS PEU NETTE, POLYEDRIQUE MOYENNE A TENDANCE MASSIVE A ECLATS EMOUSSES. POREUX. COHERENT PUIS MEUBLE, VERS 101 CM. FRIABLE.
	1974		A 150 CM, CAILLOUX DE CALCAIRE DE FORME IRRÉGULIERE ET APLATIE AVEC PELLICULE ROUILLE A LA SURFACE.

FICHE ANALYTIQUE

- 123 -

N° 360

PROFIL MLH 197

		A1	A3	B2g	B2g				
Horizon		10.4							
Groupe		10.41							
Sous-groupe		1971	1972	1973	1974				
Numéro du sac		0.5	35.	80.	140.				
Profondeur									
Granulométrie en 10 ⁻²	Refus								
	Co-Co3								
	Argile	9.9	6.0	11.3	8.1				
	Limon fin	12.1	18.6	15.8	24.6				
	Limon grossier	10.5	11.7	13.4	4.4				
	Sable fin	40.8	39.6	41.0	36.8				
	Sable grossier	21.4	21.2	18.5	22.6				
Caracteristiques Granulométriques	Heterométrie He								
	Mediane μ								
Matières organiques en 10 ⁻³	Carbone C	18.2	16.9						
	Azote N	1.2	0.75						
	Mat. Org = C x 1,723	31.3	29.2						
	C / N	15.	23.						
Acidité	PH eau 1/2,5	5.6	5.5	5.2	5.4				
Cations échangeables en mé	Calcium Ca ++	0.7	0.15	0.1					
	Magnésium Mg ++	0.5	0.15	0.25					
	Potassium K +	0.1	0.05	0.01					
	Sodium Na +	0.05	0.05	0.05					
	Somme des cations	1.35	0.4	0.4					
	Capacité d'échange	4.0	2.1	1.1	1.2				
	Degré de saturation 10 ⁻²	34.	17.	31.					
Bases totales en mé	Calcium Ca ++	1.6	0.6	0.8	1.0				
	Magnésium Mg ++	8.75	0.7	0.55	11.7				
	Potassium K +	0.65	0.41	0.55	0.85				
	Sodium Na +	0.25	0.15	0.25	0.15				
	Somme BT	11.25	1.85	2.15	13.6				
Elements totaux Triacide en 10 ⁻²	Perte au feu								
	Residu								
	Silice								
	Alumine								
	Fer								
	Titane								
	Manganèse								
en 10 ⁻²	Calcium								
	Magnésium								
	Potassium								
	Sodium								
Oxydes de fer en 10 ⁻²	Fer total	0.55	0.5	0.6	0.75				
	Fer libre	0.3	0.3	0.4	0.5				
Mesures physiques	log 10 Is								
	pF 2,5								
	pF 4,2								

III 3. LES SOLS FERRALLITIQUES

III 31. Généralités

Dans le projet de classification des sols de AUBERT et SEGALEN (2) ce sont des sols profonds "avec une altération complète des minéraux primaires, possibilités de minéraux hérités tels que l'Illite, et élimination de la majorité des bases alcalines et alcalino-terreuses, d'une grande partie de la silice".

On a affaire à un profil général du type A B C :

- { 1'horizon A où la matière organique est bien évoluée,
- { 1'horizon B, épais, avec des minéraux secondaires en quantité importante,
- { 1'horizon C, ou d'altération, où les matériaux sont totalement altérés,

qui, en fait, est moins rencontré qu'on ne pourrait le croire.

Du point de vue physique et chimique, ce sont des sols acides, avec une somme de bases échangeables et un taux de saturation variables, généralement faibles à moyens. Ces critères servent à définir les sous-classes dont la différenciation est basée sur une désaturation plus ou moins grande du complexe absorbant. C'est ainsi que l'on a des sols ferrallitiques fortement, moyennement et faiblement désaturés, la première sous-classe étant de très loin la mieux représentée dans la zone qui nous intéresse actuellement.

Les sols ferrallitiques couvrent les 9/10 de la région cartographiée mais l'éventail des types rencontrés est assez important du fait des variations topographiques assez nettes et du matériau originel essentiellement; la végétation n'intervient qu'à un niveau très bas de la classification, essentiellement en ce qui concerne le taux plus ou moins important de la matière organique.

Afin de mieux conduire cette étude, nous allons :

- donner les principales caractéristiques de chacune des trois sous-classes,
- définir les termes employés au niveau du groupe, en caractérisant les processus physiques ou chimiques qui sont à l'origine de pédogénèses différentes.

- Sous-classe des sols fortement désaturés

Elle se caractérise :

- par une teneur en bases échangeables faible (1 méq/100 g)
- par un taux de saturation (S/V) inférieur à 20 %,
- par un pH inférieur à 5,5 avec, souvent, celui de l'horizon superficiel plus faible que celui de l'horizon B.

Sur le plan utilisation, ce sont des sols à faible potentialité chimique naturelle, mais qui peuvent être améliorés.

Ils représentent les 3/4 des sols ferrallitiques étudiés dans cette région.

- Sous-classe des sols moyennement désaturés

Les principaux critères permettent de considérer des sols comme tels sont :

- une teneur en bases échangeables, encore faible, de 1 à 3 méq/100,
- un taux de saturation (S/V) compris entre 20 et 40 %,
- enfin un pH, qui peut être très fluctuant dans les limites suivantes : 4,3 à 6.

Sur le plan de l'utilisation, ces sols sont relativement bons naturellement, mais il sera nécessaire d'éviter une baisse de cette potentialité par des cultures intensives et certains processus cultureux.

Ils couvrent une faible surface et représentent environ 1/10 des sols ferrallitiques.

- Sous-classe des sols faiblement désaturés

Nous pouvons noter :

- une teneur en bases échangeables moyenne, de 2 à 8 méq,
- un degré de saturation relativement élevé, de 40 à 80 %, atteignant parfois des valeurs supérieures,
- un pH, en relation avec le critère précédent, variant de 5 à 6,5

Ils sont plus répandus que les sols de la sous-classe précédente. Leur utilisation est plus aisée au vue de leur potentialité naturelle, mais dans notre cas ce sont des conditions de topographie qui vont entraver leur mise en valeur.

- Les principaux groupes que nous allons rencontrer au cours de cette étude font appel à des phénomènes très différents. Passons-les rapidement en revue :

-- Typique. De tels sols sont considérés comme ayant subi le phénomène pédogénétique de la ferrallitisation sans qu'aucun autre processus secondaire, physique ou chimique, ne soit intervenu de façon à modifier notablement l'évolution normale.

Ils sont généralement épais avec des teintes très vives pour l'horizon B, rouge ou jaune. ()

- Appauvri. Le phénomène d'appauvrissement est défini comme "entraînant un taux d'argile ou de fer (ou les deux) moins important en A qu'en B, sans qu'il y ait accumulation en B. Ceci est dû à un entraînement de ces éléments hors du profil, par lessivage oblique par exemple.

Ce processus doit affecter une profondeur de 30 cm environ pour qu'il soit considéré comme suffisamment important et caractérise un sol au niveau du groupe.

- Remanié. Les sols sont caractérisés par un niveau d'éléments grossiers, dont une partie au moins apparaît allochtone, à profondeur variable. Il est recouvert par un matériau de terre fine, rapporté généralement sur de faibles distances, c'est à dire au niveau du paysage environnant. Les éléments grossiers sont d'origine très diverses.

Nous ne reviendrons pas sur ce processus d'une façon générale; nous avons précisé notre point de vue lors de l'étude des cas concrets.

- Pénévolués ou Rajeunis. "L'évolution de ces sols a été perturbée par une cause non physico-chimique qui a eu pour effet de déphaser le sol par rapport à l'évolution normale telle qu'elle peut être appréciée dans la zone étudiée". (AUBERT et SEGALIN). Dans notre étude, la cause qui est à l'origine de ce processus est l'action de l'érosion qui a tronqué le profil suffisamment bas pour que le matériau originel soit près de la surface, recouvert ou non de matériau très évolués (gravillons, débris de cuirasses, cherts, etc...).

III 32. Fortement désaturés - Psammitiques

Ce nouveau groupe que nous utilisons a été étudié dans les "problèmes de classification" et "la nature des différents matériaux originels". Nous pensons qu'il est indispensable de tenir compte, comme le font les pédologues américains et belges, du taux très faible et constante de l'argile dans tout le profil. Ce terme correspond aux "éareno pénols" que les pédologues du Congo Belge (SYS par exemple) utilisent couramment dans leurs cartes pédologiques.

De tels profils présentent une seule différenciation, due à la pénétration plus ou moins grande de la matière organique. Des processus secondaires, comme l'appauvrissement affectent certains sols sur pentes. Nous distinguerons deux sous-groupes, l'un jaune, l'autre appauvri.

III 321. Jaunes, sur grès du Ba1, de plateaux et de collines. type 12.

(cartographiés dans unité 2)

Ces sols se caractérisent par {
- la grande épaisseur du sol
- la couleur jaune de l'horizon E
- le pourcentage très faible d'argile
- leur situation topographique.

Ils se situent dans la partie Est de la zone limitée grossièrement par une ligne Kindamba NGouéri - Matoumbou - Voka.

Ce sont des plateaux et des hautes collines en forme de croupes qui composent un paysage largement ondulé à pentes faibles et moyennes. L'érosion, étant donné la nature du matériau, ne peut favoriser la formation de lavakas à parois abruptes mais au contraire de cirques dont les flancs sont souvent situés de rigoles et de ravins et qui s'agrandissent, lorsque la végétation n'a pas pu totalement les fixer par recul des bords affectés par des cassures dues à une situation d'équilibre instable de ce matériau sableux. les pentes des parois des cirques sont généralement fortes que celles des plateaux et des collines.

La végétation caractéristique semble être la forêt mais la savane occupe également de grandes surfaces. C'est une savane arbustive à *Hymenocardia acida* pour la strate arbustive et *Loudetia demeusii* comme principale graminée. Nous décrivons donc 2 profils types, un pour chaque types, un pour chaque type de végétation.

III 3211. Profil_type

Sous forêt MAB 7

Sous savane CDK 53

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Psammitique
SOUS-GROUPE	Jaune
Famille	Sur grès du Ba1
série	de plateaux et de collines

PROFIL MAB 7
MARCHAND
Mission Dossier: BRAZZAVILLE
Observation: B. DENIS
Date d'observation: janvier 1967

LOCALISATION

Lieu près du village sur la piste Marchand - Kinkala			
coordonnées	4°18' de Latitude	Sud	Document carto: Kinkala 1/200.000 à me
	14°38' de Longitude	Est	Mission I.G.N. : A.E.F. 1964
	m d'Altitude		Photo aérienne: SB-33-IV-IR-178.
			Photographie: 1/50.000 à me

CLIMAT

Type équatorial à 4 saisons - Bas-Congolais	Station: BOKO
Pluviométrie moyenne annuelle: 1363 mm (poste de Kinkala)	Période de référence: 1952 - 1960
Température moyenne annuelle: 22°5	
Saison lors de l'observation: petite saison sèche	

SITE

Geomorphologie: paysage ondulé	
Topographique: début de pente de colline	
Drainage: bon dans tout le profil	
Erosion: nulle	Pente en % 6 à 8

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: Sables Batékés
Type et degré d'altération: Fortement ferrallitiques
Étage stratigraphique: Ba2
Érosion ou remaniement: apport de Ba1

VEGETATION

Aspect physiognomique: flot forestier
Composition floristique par strate: à sous-bois semper-virens

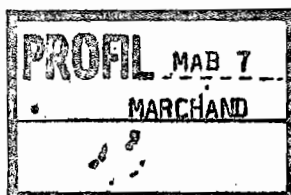
UTILISATION

Modes d'utilisation: néant	Jachère, durée, périodicité:
Techniques culturales	Successions culturales:
Modèle du champ:	
Densité de plantation:	
Rendement ou aspect végétatif:	

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: nul
Édifices biologiques: néant
Dépôts ou résidus grossiers: litière grossière de 2 à 3 cm d'épaisseur
Affleurements rocheux: néant

GROUPE SOUS GROUPE Famille Serie	Psammitique Jaune Sur grès du Ba1 de plateaux et de collines	PROFIL : M A B 7 MARCHAND	
Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		3 A0 0 A1 15 A3 100 B1 160 B2	- HORIZON / DE 3 A 0 CM // A DEBRIS ORGANIQUES FORMES PAR DES BRINDILLES ET DES AMA PUIS A MATIERE ORGANIQUE DIRECTEMENT DECELABLE SUR 1 CM. NOMBREUX SABLES QUARTZEUX NUS ET INDIVIDUALISES. - HORIZON / DE 0 A 15 CM // FRAIS. 10 YR 5/2. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 6 PC. TEXTURE SABLEUSE. 93 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE? GRUMULEUSE FINE. MATERIAU TRES FRIABLE. MEUBLE. TRES POREUX. CHEVELU TRES DENSE PUIS NOMBREUSES RACINES FINES. TRANSITION DISTINCTE. REGULIERE. - HORIZON / DE 15 A 100 CM // FRAIS. 10 YR 5/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 1 A 2 PC. TEXTURE SABLEUSE. 95 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE PARTICULAIRE JUXTAPOSEE A UNE STRUCTURE FRAG- MENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE FINE ET MOYENNE. MATERIAU TRES FRIABLE. MEUBLE. TRES POREUX. QUELQUES RACINES FINES. TRANSITION GRADUELLE IRRÉGULIERE. - HORIZON / DE 100 A 150 - 160 CM // FRAIS. 10 YR 6/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. NOMBREUSES TACHES ETENDUES. GRIS. SANS RELATIONS VISIBLE AVEC LES AUTRES CARACTERES. ARRONDIES PUIS EN TRAINEES VERTICALES. HETEROGENEITE DANS LES DIMENSIONS. A LIMITES NETTES. CONTRASTEES. AUSSI COHERENTES. DIMINUANT EN NOMB AVEC LA PROFONDEUR AU SEIN D'UN HORIZON JAUNE. TEXTURE SABLEUSE. 95 PC. DE SABLES QUARTZEUX. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE SUBANGULEU MOYENNE. MATERIAU TRES FRIABLE. MEUBLE A BOULANT. TRES POREUX. QUELQUES RACINES. TRANSITION GRADUELLE IRRÉGULIERE. - HORIZON DE 160 CM A 300 CM ET PLUS // FRAIS. 10 YR 6.5/6. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. PAS DE TACHES. TEXTURE SABLEUSE. 95 PC. DE SABLES QUARTZEUX. MEME STRUCTURE ET CONSISTANCE. PAS DE RACINES.
	71 (0-5) 72 (50) 73 (140) 74 (280)		



		A1	A3	B1	B2				
	Horizon								
	Groupe								
	Sous-groupe								
	Numéro du sac	71.	72.	73.	74.				
	Profondeur	5.	50.	140.	280.				
Granulométrie en 10 ⁻²	Refus	6.	0.01	0.01	0.01				
	Ca-Ca3								
	Argile	1.9	2.6	1.2	0.01				
	Limon fin	0.8	0.01	1.2	1.5				
	Limon grossier	1.4	1.6	0.9	1.9				
	Sable fin	35.3	35.2	29.6	42.4				
	Sable grossier	57.6	60.2	65.5	54.0				
Caractéristiques Granulométriques	Heterométrie He				0.58				
	Mediane μ				0.19				
Matières organiques en 10 ⁻³	Carbone C	23.5	10.1	8.6					
	Azote N	1.9	0.6	0.6					
	Mat. Org = C x 1,723	40.6	17.4	14.8					
	C / N	12.4	16.0	15.3					
Acidité	PH eau 1/2,5	4.9	5.05	5.3	5.4				
Cations échangeables en mé	Calcium Ca ++	0.04	0.04	0.04	0.01				
	Magnésium Mg ++	0.04	0.01	0.01	0.04				
	Potassium K +	0.02	0.01	0.01	0.01				
	Sodium Na +	0.01	0.01	0.01	0.01				
	Somme des cations	0.1	0.04	0.04	0.04				
	Capacité d'échange	2.3	0.5	0.5	0.4				
	Degré de saturation 10 ⁻²	4.3	4.4	8.	10.				
Bases totales en mé	Calcium Ca ++	0.4	0.4	0.25	0.25				
	Magnésium Mg ++	0.39	0.13	0.36	0.13				
	Potassium K +	0.1	0.1	0.1	0.1				
	Sodium Na +	0.09	0.01	0.09	0.01				
	Somme BT	0.98	0.63	0.8	0.48				
Eléments totaux en 10 ⁻²	Triacide								
	Perte au feu								
	Residu			91.32					
	Silice			3.86					
	Alumine			6.15					
	Fer			5.3					
	Titané								
	Manganèse								
	Calcium								
	Magnésium								
Oxydes de fer en 10 ⁻²	Potassium								
	Sodium								
	Fer total	1.2	9.8	1.2	1.6				
	Fer libre	0.54	0.64	0.78	1.0				
Mesures physiques	log 10 Is								
	pF 2,5								
	pF 4,2								
	Perméabilité								

Horizon	1.1	1.3	1.5	2.3
Numéro du sac	71.	72.	73.	74.
Fe2O3 libre/Fe2O3 total en %	45.	7.	65.	62.
Fe2O3 libre/Argile en %	28.	24.	65.	
des acides fulviques en g/g	0.78	0.48	0.57	
des acides humiques en g/g	0.84	0.24	0.06	
Acide fulv./Acide hum.	0.94.	2.	9.5	
Taux d'humification en %	6.9	7.1	6.3	
SiO2/Al2O3			1.06	
SiO2/R2O3			0.73	

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Psammitique
SOUS-GROUPE	Jaune
Famille	Sur grès du Ba1
série	de plateaux et de collines

PROFIL C D K 53

Mission Dossier: KINKALA

Observation: B. DENIS

Date d'observation: déc. 1967

LOCALISATION

Lieu route Kinkala - Linzolo
 coordonnées 4°29' de Latitude
 14°57' de Longitude
 520m d'Altitude

Document carto: SB 33 - III
 Mission I.G.N.: 1953
 Photo aérienne:
 Photographie:

CLIMAT

Type Bas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle: 1270 mm
 Température moyenne annuelle:
 Saison lors de l'observation: petite saison sèche

Station: Kinkala
 Période de référence: 1952 - 1962

SITE

Geomorphologie: zone de collines et de plateaux, dans un paysage largement ondulé
 Topographique: pente de colline
 Drainage: très bon
 Erosion: en nappe

Pente en % 10 à 12

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: grès polymorphes
 Type et degré d'altération: fortement ferrallitique.
 Etage stratigraphique: Ba1
 Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

savane arbustive à strate herbacée formée de graminées espacées et
 Aspect physiognomique: assez basses.
 Composition floristique par strate: Strate arbustive: Hymenocardia acida
 Strate herbacée: Loudetia demeusii

UTILISATION

Modes d'utilisation: néant
 Techniques culturales
 Modèle du champ:
 Densité de plantation:
 Rendement ou aspect végétatif:

Jachère, durée, périodicité:
 Successions culturales:

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: néant
 Edifices biologiques: néant
 Dépôts ou résidus grossiers: néant
 Affleurements rocheux: néant

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Psammitique
Jaune
Sur grès du Ba1
de plateaux et de collines

PROFIL : CDK 53.

croquis du profil	Relèvement numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON / DE 0 A 60 CM //
	531		FRAIS. 10 YR. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 2 PC. TACHES PEU ETENDUES. GRIS FONCE $\pm$. ARRONDIES ET EN TRAINEES VERTICALES SUR UN FOND GRIS. EN RELATION POSSIBLE AVEC UNE MIGRATION PLUS AISEE DE LA MATIERE ORGANIQUE. A LIMITES PEU NETTES. CONTRASTEES.
		A1	TEXTURE SABLEUSE. 92 PC. DE SABLES QUARTZEUX. FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. CRUMELEUSE FINE PUIS POLYEDRI QUE MOYENNE. MATERIAU TRES FRIABLE. MEUBLE. TRES POREUX. CHEVELU DENSE PUIS NOMBREUSES RACINES FINES. TRANSITION DISTINCTE. REGULIERE.
	532		
		60	HORIZON / DE 60 A 125 CM //
	553		FRAIS. 10 YR. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DE- CELABLE. 2 PC. TEXTURE SABLEUSE. 92 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROS- SIERS.
		A3	STRUCTURE PARTICULAIRE JUXTAPOSEE A UNE STRUCTURE FRAGMEN- TAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE. MATERIAU TRES FRIABLE. MEUBLE. TRES POREUX. PAS DE RACINES. TRANSITION GRADUELLE.
	534		
		125	HORIZON / DE 125 A 230 CM //
	535		FRAIS. 10 YR. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. NOMBREUSES TACHES. GRIS. ARRONDIES PUIS EN TRAINEES VERTI- CALES. HETEROGENEITE DANS LES DIMENSIONS. A LIMITES PEU NETTES. CONTRASTEES. AUSSI COHERENTES. DIMINUANT EN NOMBRE AVEC LA PROFONDEUR AU SEIN D'UN HORIZON JAUNE.
		B1	TEXTURE SABLEUSE. 93 PC. DE SABLES QUARTZEUX FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE. SUBANGULEUSE MOYENNE. MATERIAU TRES FRIABLE. MEUBLE A BOULANT. TRES POREUX. PAS DE RACINES. TRANSITION GRADUELLE. IRREGULIERE.
	536		
	537		
		230	HORIZON / DE 230 A 300 CM ET PLUS //
	538		FRAIS. 10 YR. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. PAS DE TACHE. MEMES CARACTERES QUE L'HORIZON PRECEDENT.
		B2	
	539		

PROFIL GDC 53

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A1

A1

A3

A3

B1

B1

B1

B2

B2

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

531.

532.

533.

534.

535.

536.

537.

538.

539.

15.

45.

80.

110.

140.

170.

200.

235.

265.

5.0

4.6

6.1

6.3

6.2

7.3

5.5

5.9

5.5

1.0

0.01

0.2

0.01

1.0

0.01

0.5

0.01

0.01

1.1

0.9

1.4

1.5

1.7

1.7

1.3

2.0

1.8

47.3

38.4

40.8

39.4

39.9

42.7

41.0

44.2

40.6

45.0

54.0

51.6

52.9

52.4

49.1

50.6

47.6

51.0

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométric He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org.-Cx 1,723

C / N

10.7

9.2

11.9

8.1

5.3

5.6

4.5

3.5

3.5

18.5

15.9

20.5

14.0

9.1

9.7

7.8

6.0

6.0

Acidité

PH eau 1/2.5

5.25

5.3

5.35

5.25

5.4

5.3

5.3

5.5

5.35

Cations échangeables
en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

0.13

0.06

0.01

0.01

0.05

0.05

0.01

0.01

0.04

0.04

0.01

0.01

0.02

0.02

0.02

0.01

0.24

0.17

0.02

0.02

0.50

0.30

0.20

48.

57.

Bases totales
en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

0.4

0.01

0.01

0.01

0.45

0.15

0.15

0.15

0.20

0.01

0.01

0.01

0.05

0.05

0.05

0.05

1.10

0.20

0.20

0.20

Eléments totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2.5

pF 4.2

Perméabilité

	531.	532.	533.
C %/°° fulvique	0.39	0.27	0.33
C %/°° humique	0.33	0.25	0.48
Taux d'humification	6.7	5.7	6.8

III 3212. Variations morphologiques

Sous forêt, la litière existe toujours; elle est généralement formée de brindilles et de feuilles plus ou moins décomposées et son épaisseur peut atteindre 6 cm (S. 100) mais plus généralement est comprise entre 1 et 3 cm.

L'horizon humifère, brun grisâtre (10 YR 5/2), à structure grumeleuse, toujours présent, se développe sur 15 à 30 cm. La limite avec l'horizon sous-jacent est distincte, plus souvent graduelle. La porosité est meilleure sous forêt.

Sous savane, on rencontre en surface une mince couche de sables nus, brillants, déliés, sur 0,5 à 1 cm.

L'horizon de pénétration humifère en nappe se retrouve dans tous les profils. Sous savane, il est légèrement moins épais, jusqu'à 90 cm, alors que sous forêt la couleur uniforme, 10 YR 5/4, se retrouve jusqu'à 110 - 120 cm. La structure devient rapidement fragmentaire peu nette, polyédrique moyenne; le sol est meuble à boulant et la porosité reste très importante du fait de la texture sableuse. Souvent, à la base, on trouve des taches arrondies jaune brunâtre qui annoncent le troisième horizon mais la limite devient plus nette, essentiellement grâce aux changements de couleur.

L'horizon ocre jaune de pénétration humifère par taches, arrondies dans le haut et en trainées verticales ensuite, connaît un développement variable, le passage entre la pénétration diffuse et l'horizon jaune de profondeur pouvant se faire sur 10 à 20 cm. La densité des taches diminue avec la profondeur, restant très variable d'un profil à l'autre. Transition souvent graduelle, les taches devenant très épaisses, à contours peu nets et peu contrastés avec la profondeur. La structure est toujours peu nette.

Enfin l'horizon ocre jaune de profondeur dont l'épaisseur est très grande, des sondages, dont 1 à 10 mètres, ne permettent pas de distinguer des variations dans la morphologie; l'analyse n'apporte aucun renseignement supplémentaire.

La structure est fragmentaire, peu nette à particulaire, très friable; c'est un matériau bouillant (les parois de la fosse peuvent s'effondrer lorsqu'on essaye de dépasser 2 à 3 mètres à la limite du dernier niveau de racines des arbustes qui fixent le sol sur 50 à 60 centimètres).

III 3213. La matière organique

Sous forêt, l'horizon humifère contient 3 à 7 % de matières organiques, moyennement évoluées avec un C/N compris entre 11 et 13 mais faiblement humifié, (taux d'humification à 10). Sous savane, le taux de matière organique est rarement supérieur à 2 %. Aussi évoluée - C/N entre 9 et 12 - elle est en général mieux humifiée, le rapport C humifié / C total pouvant atteindre 0,16 à 0,18.

La pénétration de cette matière organique peut se faire très profondément mais le pourcentage diminue rapidement jusqu'à 1 mètre (généralement moins de 1 %) ce qui amène à ne retrouver que de faible quantité en profondeur (0,4 % à 250 cm par exemple).

Le rapport Ac. fulviques/Ac. humiques augmente généralement avec la profondeur, ce qui s'explique par la facilité plus grande de migration des premiers, les acides humiques étant sous forme de complexes avec les argiles et le fer.

Comparaison des teneurs en Matière Organique sous forêt et sous savane

Végétation	N° échant.	Profond. en cms.	Mat. org. ‰	C/N	C ‰ des Ac. fulv.	C ‰ des Ac. hum.	Taux d'humification
Forêt	S 1001	0-10	38	13	0,9	1,2	10
	MAB 71	5	40,5	13	0,8	0,85	7
	72	50	17,5	16	0,5	0,25	7
	73	140	15,0	16	0,6	0,05	6
	CDK 541	0-10	66,0		1,3	0,55	5
	542	40	31,8		0,5	0,5	5,5
	543	70	12,8			0,65	9
Savane ar- bustive à Hymenocar- dia acida.	S 1011	0-10	13	11		0,2	16
	CDK 531	15	18,5		0,35	0,45	6,5
	532	45	15,9		0,25	0,25	5,5
	533	80	20,5		0,51	0,35	7
	536	170	9,9				
	539	265	6,0				

III 3214. Réserve minérale

Elle est très faible, le plus souvent inférieur à 1 méq/100 gr. des bases totales, même en surface, pour tendre parfois vers zéro en profondeur. On ne peut pas parler d'éléments dominants étant donné que les chiffres obtenus par l'analyse sont petits et parfois très près de la limite supérieure de précision.

Il n'est pas étonnant de constater de telles valeurs si l'on se reporte aux caractéristiques du matériau originel. C'est un grès qui, en s'altérant, donne une très faible quantité de phyllites mais par contre 90 % de sables quartzeux, les limons étant pratiquement absents. Etant très pauvre en éléments altérables, ce matériau ne peut amener à la formation d'un sol ayant une réserve minérale plus grande si ce n'est par apport extérieur.

III 3215. Complexe absorbant

La somme des bases échangeables ne dépasse que rarement 0,5 méq/100 gr. aussi bien en surface qu'en profondeur. De même que pour les bases totales, il n'est pas possible de dégager un élément dominant.

La matière organique joue un rôle important dans la rétention des cations, le pourcentage d'argile étant faible et sa nature essentiellement kaolinitique.

Le pH et la saturation du complexe absorbant sont en relation étroite; il est acide (inférieur ou voisin de 5) pour un rapport S/T très faible.

III 3216. Conclusions agronomiques

Ces sols sont très profonds et la nature sableuse du matériau leur confère une très grande porosité qui entraîne une pénétration humifère importante. Par contre ils sont très peu structurés et bouillants; leur réserve minérale est faible et les éléments utilisables à l'état de trace.

Donc pauvreté du point de vue chimique, stabilité structurale très faible et réserve en eau réduite, caractérisant de tels sols. Ils ne peuvent être cultivés intensément sous peine d'un appauvrissement encore plus important pouvant même amener la stérilité à moyen terme. Seuls les sols sans défriche de forêt seront cultivés avec quelques rapports, ceci grâce essentiellement à une réserve organique plus importante qui confère aux horizons supérieurs une structure grumeleuse; mais il faudra les utiliser seulement deux à trois ans de suite au maximum.

La solution de les fixer en implantant des eucalyptus et des pins, comme l'essaye depuis plusieurs années le service des Eaux et Forêts au km 45 sur la route du Nord (zone étudiée par de CHAMPS (19bis) semble être la seule façon de rentabiliser de tels sols. Il faudra malgré tout faire attention au processus de podzolisation qui se produit après quelques années de plantation (étude de JAMET actuellement en cours).

III 322. Appauvri, en fer et en argile, sur matériau sable faiblement argileux, de pentes de collines.

(type 13)

Nous étudierons, comme type 27, des sols "appauvris, jaunes" qui se situent en bordure des plateaux sableux caractérisés par le type 12. Faisant la transition entre ces deux types de sols, on rencontre parfois des sols qui ne sont pas cartographiables isolément mais qui sont un maillon de la chaîne permettant de passer du type 12 au type 27. Ils présentent un appauvrissement en fer et en argile dans les 20 à 30 premiers centimètres caractérisé par un rapport inférieur à 1/1,4.

PROFIL GDC 19

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sec

Profondeur

191.

192.

193.

194.

Granulométrie
en 10-2

Refus

Ca-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

6.95

8.0

9.0

11.0

1.7

1.3

0.7

0.8

1.8

8.5

7.2

17.0

32.9

34.4

31.6

24.4

50.4

48.1

51.1

47.4

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie H₂

Mediane μ

Matières organiques
en 10-3

Carbone C

Azote N

Mat. Org. = Ca 1.723

C / N

41.3

8.9

7.6

3.0

0.85

1.12

71.0

15.

13.1

14.

10.

7.

Acidité

PH eau 1/2.5

5.5

4.9

4.95

5.05

Cations échangeables
en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

Bases totales
en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Eléments totaux
en 10-2

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10-2

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10-2

Fer total

Fer libre

3.6

3.2

4.6

4.4

2.4

2.4

3.3

3.3

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2.5

pF 4.2

Perméabilité

Nous ne nous étendrons pas et nous pourrons nous faire une idée sur ce processus par le tableau d'analyse ci-joint, les autres caractères morphologiques et chimiques, sont identiques à ceux des sols sableux des plateaux.

III 33. Fortement désaturés, typiques.

Plusieurs caractères secondaires permettent de différencier les sols au niveau du sous-groupe. Ce sera soit la couleur de l'horizon B, soit une induration dans le profil avec la formation de gravillons ferrugineux ou de cuirasses.

III 331. Jaunes, sur matériau argilo finement
sableux de zone plane.

(type 14)

(cartographiés en unité 3).

Ces sols se caractérisent par :

- la couleur jaune de l'horizon B,
- une texture très hétérogène
- une absence d'éléments grossiers si ce n'est parfois quelques éléments apparemment autochtones en profondeur,
- leur situation topographique.

Ils se situent essentiellement à l'Ouest de Boké, et c'est CARLOT qui les a spécialement étudiés. Nous nous reporterons donc à son travail. Ils occupent les dépressions situées aux pieds des collines culminant à 600 mètres; ce sont des plaines de colluvionnement où se sont rassemblés les colluvions enlevés aux collines environnantes par érosion qui se sont mêlés aux quelques alluvions déposées par les rivières Loualoulou et Louenga. Les textures seront variables d'un profil à un autre et on pourra même noter la présence de sols à hydromorphie de profondeur avec présence d'un gley. Mais ces phénomènes n'affectent qu'une très faible proportion de sols et encore ceux situés dans de très petites dépressions au pied des collines dont le fond est occupé par un marigot.

Nous avons pensé que la dominante étant les sols "typiques jaunes" et que nous pourrions faire une unité simple, en signalant cependant la présence de l'autre type de sol dû à l'action d'une nappe phréatique qui a parfois une influence non négligeable.

III 3311. Profil_type

Nous avons choisi le profil S 39, situé à 2 km du village de Kindamba, à 325 mètres d'altitude; la pente du terrain est de l'ordre de 3 %.

III 3312. Variations_morphologiques

Ces sols comportent le plus souvent un horizon humifère peu développé sur plus de 10 cm, surmontant un horizon brun jaune argilo-sableux à argileux à structure polyédrique bien marquée, dont l'épaisseur de 75 à plus de 700 cm.

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Jaune
Famille	Sur matériau finement argilo-sableux
Série	En zone plane.

PROFIL s. 39

Ouest-Boko

Mission Dossier: Brazzaville

Observation: V. CARLOTTI

Date d'observation: février 1965

LOCALISATION

Lieu: à 2 km de Kindamba
 coordonnées: 4°48' de latitude Sud
 14°28' de longitude Est
 m d'Altitude

Document carte: Kinkala 1/200.000 ème
 Mission I.G.N.: A.E.F. 1953
 Photo aérienne: 002 -
 Photographie: 1/50.000 ème

CLIMAT

Type: équatorial à 4 saisons - Bas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle: 1293 mm
 Température moyenne annuelle: 22°5
 Saison lors de l'observation: petite saison sèche

Station: Boko
 Période de référence: 1952 - 1960

SITE

Geomorphologie: zone plane
 Topographie: plaine colluviale
 Drainage: moyen à bon
 Erosion: nulle

Pente en % 3

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: argilites micacées de la série de la M'Pioka
 Type et degré d'altération: fortement ferrallitique
 Etage stratigraphique: PIIB
 Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: savane très faiblement arbustive à hautes graminées
 Composition floristique par strate:

UTILISATION

Modes d'utilisation: élevage

Jachère, durée, périodicité:

Techniques culturale:

Successions culturale:

Modèle du champ:

Densité de plantation:

Rendement ou aspect végétatif:

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: nul

Faune biologique: néant

Débris ou résidus grossier: néant

Affaissements rocheux: néant

DESCRIPTION DU PROFIL

- 147 -

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Typique
Jaune
Sur matériau argilo-sableux
En zone plane

PROFIL : S. 39

Ouest - Boko

croquis du profil	Prélèvement numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	- HORIZON / DE 0 A 50 CM // SEC. 10 YR 4/2. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. APPROXIMATIVEMENT 20 PC. D'ARGILE. 50 PC. DE SABLES FINS. QUARTZEUX. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE.
	391	A1	STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMELUEUSE FINE ET MOYENNE SUR 5 CM PASSANT A POLYEDRIQUE MOYENNE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRAGILE. COHE- RENT. POREUX. NOMBREUSES RACINES FINES PENETRANT LES AGREGATS ET REVE- TANT LES FACES DES AGREGATS. TRANSITION GRADUELLE ONDULEE.
		50	- HORIZON / DE 50 CM A 120 CM // SEC. 10 YR 6/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE.
	392		NOMBREUSES TACHES BRUN GRISATRE * SANS RELATIONS VISIBLES AVEC LES AUTRES CARACTERES. EN TRAINEES VERTICALES. DE QUELQUES MM *. A LIMITES PEU NETTES. CONTRASTEES.
		B1	REMPLEES VERS 70 CM PAR DES TACHES ARRONDIES DE 35 MM* PRESENTANT LES MEMES CARACTERES. QUELQUES TRAINEES.
			TEXTURE SABLO-ARGILEUSE A ARGILO-SABLEUSE. 35 PC. D'ARGIL. 40 PC. DE SABLES FINS.
			STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE.
			MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. COHERENT POREUX.
			RACINES FINES PENETRANT LES AGREGATS.
	393		NOMBREUSES GALERIES DE TERMITES ET DE FOURMIS. TRANSITION GRADUELLE IRRÉGULIERE.
		120	- HORIZON / DE 120 A 350 CM // FRAIS. 10 YR 6/2. SEC.
			TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. 35 PC. D'ARGILE. 20 PC. DE SABLES FINS QUARTZEUX.
		B2	STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE.
			MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. MEUBLE.
			ACTIVITE MOYENNE. GALERIES DE TERMITES JUSQU'A 150 CM.
			PAS DE RACINES.

FICHE ANALYTIQUE

- 148 -

N° 988

PROFIL s 39

QUEST BOKO

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A1

B1

B1

391.

392.

393.

10.

60.

100.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

0.01

0.01

0.01

Co-Co3

Argile

21.5

36.5

37.

Limon fin

6.5

6.

6.

Limon grossier

10.

10.5

10.5

Sable fin

50.5

40.5

40.

Sable grossier

9.

5.5

5.5

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

10.

Azote N

1.

Mat. Org = C x 1,723

17.2

C / N

10.

Acidité

PH eau 1/2,5

4.6

4.4

Cations échangeables
en mé

Calcium Ca ++

1.06

0.05

0.11

Magnésium Mg ++

0.15

0.05

0.06

Potassium K +

0.17

0.05

0.05

Sodium Na +

0.04

0.01

0.01

Somme des cations

1.42

0.15

0.22

Capacité d'échange

7.4

4.8

4.3

Degré de saturation 10⁻²

19.1

3.2

5.1

Bases totales
en mé

Calcium Ca ++

1.3

0.4

0.4

Magnésium Mg ++

1.16

0.18

0.17

Potassium K +

2.66

5.3

4.8

Sodium Na +

0.01

0.01

0.01

Somme BT

5.12

5.88

5.37

Elements totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

6.4

6.5

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

La nature complexe du matériau dont sont issus ces sols se manifeste par une texture très hétérogène : fine dans l'ensemble avec plus de 60 % d'argile et de limon et taux argile/limon compris entre 0,15 et 0,30, elle se caractérise par une importante teneur en sables fins, de 25 à 40 %.

La fraction grossière, peu importante, avec une moyenne de 5 % est intéressante à étudier car un rapide examen morphoscopique montre qu'elle peut être constituée de matériaux très divers allant des quartz de type anguleux ou émoussés aux concrétions noires arrondies que l'on rencontre sur l'Inkisi, avec un fort pourcentage de débris d'argilites micacés.

Il n'a pas toujours été possible de reconnaître la présence d'un horizon formé d'éléments grossiers dans ces sols : dans les sols colluviaux se développent au pied des collines érodées du PIIb et du PIIc, il se rencontre à plus de 4 mètres de profondeur dans la grande plaine de Loukazou et en certains endroits des sondages de 7 mètres n'ont rien donné. Il est essentiellement formé de plaquettes rouge violacé, très indurées, sur une épaisseur pouvant atteindre 250 cm. De ce fait nous n'avons pas pensé que cela devait intervenir dans la classification de ces sols à un niveau très bas, série ou phase; pour cela nous les avons considérés comme "typique, jaune".

Toutes les plaines colluvio-alluviales sont de vastes dépressions dont le fond est occupé par des sols présentant une hydromorphie de profondeur, qui lorsqu'elle est suffisamment marquée, amène à la formation d'un gley au sein duquel on observe une véritable dissolution des plaquettes ferruginisées.

Dans l'introduction, nous avons fait observer que ce phénomène ne pouvait amener à la formation d'un complexe de sols étant donné leur faible étendue.

III 3313. La matière organique

Ces sols sont relativement bien pourvus en matière organique, avec une teneur de 2,5 % en surface et 0,70 à 1 mètre de profondeur.

Peu évoluée, avec un C/N de 12 à 15 et un taux d'humification voisin de 9 %, elle possède une forte capacité d'échange. Du fait de l'hétérogénéité de la texture, la pénétration en profondeur est variable, et elle peut atteindre 1,50 m. de profondeur dans les sols les plus sableux.

III 3314. La réserve minérale

Lorsque le niveau d'éléments grossiers est très profond ou n'a pu être atteint, la réserve minérale est de 5 méq/100 gr. dans les 80 premiers centimètres et ne dépasse pas 4 méq/100 gr. après 150 cm.

Par contre lorsque les éléments grossiers sont plus près de la surface, la somme des bases totales est sensiblement plus élevée, en particulier dans les colluvions du bas de pentes des collines érodées du PI Ib, et elle peut atteindre 15 méq/100 gr. dont 80 % sont constitués par les ions K⁺.

III Le complexe absorbant

Les bases échangeables ont une somme qui est toujours inférieure à 1,5 méq/100 gr. même en surface. La capacité d'échange, de 6 méq en surface, descend à 3 ou 4 méq en profondeur; le taux de saturation est faible et varie de 5 à 15 % selon les horizons.

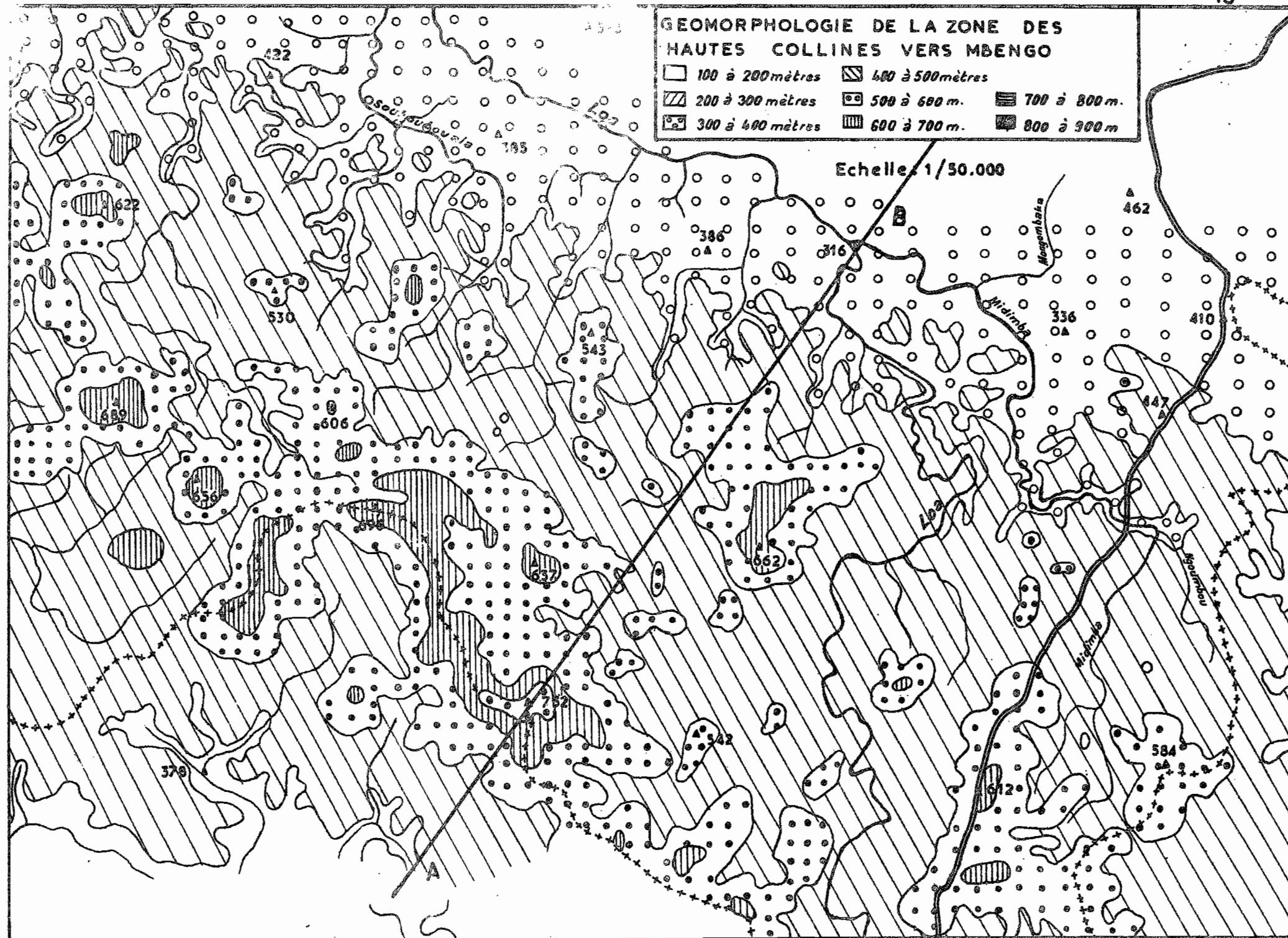
III Conclusions agronomiques

Ces sols sont actuellement utilisés soit pour les cultures maraichères et vivrières des villages, soit pour l'élevage. Etant donné les faibles pentes rencontrées et la possibilité d'utiliser la culture attelée pour améliorer les techniques culturales et apporter une fumure organique

GEOMORPHOLOGIE DE LA ZONE DES HAUTES COLLINES VERS MBENGO

 100 à 200 mètres	 400 à 500 mètres	
 200 à 300 mètres	 500 à 600 m.	 700 à 800 m.
 300 à 400 mètres	 600 à 700 m.	 800 à 900 m

Echelle 1/50.000



toujours efficace, on pourrait associer élevage familiale en saison et cultures vivrières type manioo, arachides, maïs, en saison des pluies, en ajoutant quand cela est possible quelques cultures maraichères pouvant être consommées sur place, ou exportées vers quelques centres urbains. Nous reviendrons sur ce problème dans la 4ème partie.

III 332. Jaunes, argileux lourds, sur marnes de la Louila

(cartographiés en unité 4) (type 15)

Ces sols se situent au Sud de Madingou et la zone qu'ils couvrent est limitée par :

- la frontière des 2 Congos à l'Est et au Sud,
- une zone moins vallonnée limitée par la Mpena au Sud-Ouest
- le cours de la rivière Loa au Nord.

A l'Ouest, ils se prolongent sur la feuille Pointe-Noire et couvrent une surface beaucoup plus importante que dans la zone qui nous intéresse actuellement.

La géomorphologie de cette région apparaît nettement tant sur le terrain qu'en examinant les cartes topographiques au 1/50.000 ème. Ce sont des alignements de collines de direction générale Sud-Ouest - Nord-Est. L'altitude est maximum à 600 mètres, elle décroît rapidement au Sud pour atteindre 400 mètres, par contre vers le Nord, les sommets de collines forment une 2ème dorsale culminant encore entre 500 et 600 m., une dernière "dorsale" voit ses sommets atteindre 400 mètres. Enfin nous passons à la "plaine" qui s'étend de Manzaou à Hidi et jusqu'à Boko-Songho au Nord, et à l'Ouest dans la feuille Pointe-Noire, cette zone plane, à aspect largement ondulé est séparée nettement de la zone des hautes collines par la rivière Loa (cf. planche 15).

Ces collines, quelque soit l'altitude de leurs sommets, ont toutes des pentes très fortes (atteignant 50 %); elles sont séparées par des thalwgs étroits où serpentent de petites rivières. Le réseau hydrographique est d'ailleurs nettement séparé en deux par la dorsale la plus haute. Les rivières coulent soit vers le Nord - Nord-Ouest et sont les affluents de la Loa, soit vers le Sud - Sud-Est et se jettent dans la Poua ou d'autres rivières coulant au Congo-Kinshasa.

Cette zone correspond, du point de vue géologique, aux marnes et grès argileux de la série de la Louila. Nous allons voir que les sols qui se développent sont caractérisés par :

- une texture très argileuse,
- une très grande épaisseur sans éléments grossiers,
- une structure bien développée.

III 3321. Profil_type

A 4,5 km de Midimba vers WBengo. Sur flanc de colline à pente forte (35 %).

III 3322. Variations_morphologiques

Nous avons examiné seulement trois profils. Cependant la coupe le long de cette route nouvellement refaite a permis d'examiner le sol jusqu'à 4 mètres environ.

Ceci a permis de constater l'homogénéité de ces sols tant du point de vue de leur grande épaisseur que de la différenciation en horizons

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Jaune
Famille	Argileux lourd, sur marnes de la Louila
Série	

PROFIL MLH 214

Mission Dossier: Madingou

Observation: DENIS B.

Date d'observation: août 1969

LOCALISATION

Lieu: route Midimba-M'Bengo, 4 km après Midimba

coordonnées: 4°48' de latitude Sud
 13°37' de longitude Est
 570 m d'altitude

Document carto: SB-33-II 1/200.000 ème

Mission I.G.N: AEF-004-1956 Panchio

Photo aérienne:

Photographie:

CLIMAT

Type: Bas-Congolais

Pluviométrie moyenne annuelle: 1086 mm

Température moyenne annuelle:

Saison lors de l'observation: grande saison sèche

Station: Poste de Hidi

Période de référence: 1952 - 1962

SITE

Geomorphologie: hautes collines formant un paysage accidenté

Topographique: pente de colline

Drainage:

Erosion: moyen

forte en ravines profondes et lavakas parfois

Pente en % 35

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: Marnes de la Louila

Type et degré d'altération: Fortement ferrallitique

Etage stratigraphique: Lo

Intrusifs ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: savane moyennement arbustive avec déchaussement des touffes

Composition floristique par strate: Hymenocardia acida pour la strate arbustive

UTILISATION

Modes d'utilisation: néant

Techniques culturale:

Modèle du champ:

Densité de plantation:

Rendement ou aspect végétatif:

Jachère, durée, périodicité:

Successions culturale:

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: néant

Edifices biologique: néant

Dépôts ou résidus grossier: néant

Affleurements rocheux: néant

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Typique
Jaune
Argileux lourd, sur marnes de la Louila

PROFIL : MLH 214

croquis du profil	Prélèvement numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	- HORIZON / DE 0 A 30 CM // FRAIS. 10 YR 4/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 5 PC. APPROXIMATIVEMENT. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 75. PC D'ARGILE. 2 PC. DE SABLES.
	2141	A1	STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE GENERALISEE. CRUMBLEUSE MOYENNE SUR 8 CM PUIS POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. POREUX. MEUBLE. A COHERENT. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. CHEVELU SUR 5 CM. PUIS NOMBREUSES RACINES DE GRAMINEES FINES PENETRANT LES AGREGATS. TRANSITION DISTINCTE.
		30	- HORIZON / DE 30 A 175 CM // FRAIS. 10 YR 5/6. A 10 YR 6/6. SEC. NOMBREUSES TACHES BRUNES. ETENDUES SANS RELATIONS VISIBLES AVEC LES AUTRES CARACTERES IRREGULIERES PUIS ENTRAINEES. VERTICALES DONT LE NOMBRE DIMINUE AVEC LA PROFONDEUR A LIMITES NETTES. CONTRASTEES. DIMENSIONS HETEROGENES.
	2142	B1	A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE 1,5 PC A 50 CM. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE A ARGILEUX LOURD. 83 PC. D'ARGILE ET 1 PC. DE SABLES A 160 CM. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE. POREUX. MEUBLE A COHERENT JUSQU'A 80 CM PUIS MEUBLE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. RACINES JUSQU'A 80 CM. PUIS PAS DE RACINES. TRANSITION DISTINCTE A GRADUELLE.
	2143	175	- HORIZON / DE 175 A 380 CM // FRAIS. 10 YR 6/6. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE SANS ELEMENTS GROSSIERS
		B2	TEXTURE ARGILEUSE. 73 PC. D'ARGILE. 1 PC. DE SABLES STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE. POREUX. MEUBLE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. PAS DE RACINES
	2144		

PROFIL MLH 214

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A1

B1

B1

B2

2141.

2142.

2143.

2144.

10.

45.

160.

360.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

73.7

76.0

83.1

73.0

14.0

17.1

11.2

22.1

0.2

2.0

3.1

4.1

0.8

1.3

0.7

0.3

1.4

0.4

0.4

0.8

Caracteristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,723

C / N

25.7

9.6

1.7

1.0

44.4

16.5

15.3

9.5

Acidité

PH eau 1/2,5

4.8

5.2

5.4

4.9

Cations échangeables
en me

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

0.15

0.08

0.25

0.20

0.08

0.04

0.05

0.03

0.52

0.35

9.55

8.0

5.15

11.0

5.5

4.5

Bases totales
en me

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

0.2

0.4

0.2

0.2

0.3

0.25

0.01

0.07

1.08

1.28

1.18

1.08

0.09

0.43

0.65

0.52

1.67

2.36

2.03

1.87

Eléments totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻³

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer

Fer total

Fer libre

16.2

17.5

16.9

17.2

5.2

4.08

4.92

4.8

Propriétés physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Perméabilité

L'horizon humifère, de couleur sombre, ne dépasse jamais 10 cm. dans les positions topographiques les plus favorables (sommet et début de pente). La pénétration humifère, caractérisant ce que l'on pouvait appeler un A3, s'arrête vers 40 cm. Puis la limite entre un horizon B1 et un horizon B2, due du fait de taches plus sombres que le fond 10 YR 6/6 provenant d'une pénétration organique, se situe entre 85 et 175 cm. suivant le profil examiné (pente moyenne ou très forte). L'horizon de profondeur, jaune (10 YR 6/8) est homogène tant du point de vue texture, structure que fertilité.

Il ne nous a pas été donné de voir la roche-mère en place, ni un horizon grossier type Bc ou Bg de CHATELIN.

III 3323. Caractères chimiques

Ces sols sont pauvres en bases totales, possèdent une capacité d'échange inférieure à 10 méq/100 gr., même ramenés au pourcentage d'argile, bien que le taux de limons fins ne soit pas négligeable (entre 12 et 22 %), ce qui laisse supposer que le type d'argile sera probablement kaolinitique ou interstratifié à faible capacité d'échange.

Il est à remarquer que la quantité de fer total est très importante (entre 16 et 17,5 %). L'analyse thermique différentielle pourra nous permettre de déterminer les principaux types d'oxydes ou hydroxydes de fer présents dans ces sols.

III 333. Jaunes, argilo-sableux, à argilo-limoneux, sur calcaire à horizon Bu, gr constant.

(type 16

(cartographiés dans l'unité 5)

Ces sols sont caractérisés par la présence constante d'éléments grossiers (du type calcaire silicifiés ou trainées siliceuses après élimination du calcaire, ou gravillons ferrugineux généralement mêlés aux précédents) et par celle, très fréquente, de nodules noirs sphériques, ceci

- soit dès la surface,
- soit à une profondeur n'excédant pas 60 cm.

Ces éléments grossiers sont enrobés de terre fine et distribués inégalement à l'intérieur du profil, ou se répartissent en strates dans lesquelles leur importance relative par rapport à la terre fine est grande,

par un horizon d'altération formé, dans la plus grande partie des cas, par des plaquettes de calcaire altéré, de couleur rouge et jaune, souvent finement libérés. Elles sont soit dominantes, soit incluses dans un horizon argileux à argilo-limoneux, leurs répartitions ne sont pas de règles précises mais il semble que l'on puisse souvent retrouver l'orientation qui affecte la roche-mère dans certains des sous-étages de cette série calcaire.

Ces différents facteurs nous les avaient fait classer, dans l'étude relative à la zone Sud de Mouyondzi, dans les sols remaniés faiblement rajeunis. Or il est apparu que ces éléments grossiers faisaient partie intégrante du profil, et étaient en place : les calcaires plus ou moins siliciifiés seraient des restes de la pédogenèse par concentration du fer ou du manganèse, l'analyse n'ayant pas encore permis de trancher.

Nous avons donc décidé de les considérer comme typiques jaunes du fait de leur formation effectuée apparemment en place et de la constance des 2 caractères cités plus haut. Pour tenir compte de la présence constante des éléments grossiers, résiduels ou formés en place, nous utilisons au niveau de la série du terme B (u, gr) u définissant d'après SYS et CHATELIN le matériaux grossiers résiduels, gr désignant quant à lui les éléments à oxydes ou hydroxydes de forme nodulaire et en concrétions.

Etant donné que, même lorsqu'ils sont en surface, ces éléments grossiers ne forment pas d'horizons compacts et cimentés, nous ne pouvons considérer de tels sols comme minéraux bruts (cas des sols se développant sur cuirasses homogènes et continues du Cameroun ou de RCA).

3331. Profil_type

Nous avons rencontré de très nombreuses variations lors de l'étude des profils, ce qui était un handicap sérieux pour arriver à donner un profil type, représentatif, d'autant plus qu'il n'était pas toujours possible d'atteindre ce que l'on a coutume de dénommer l'horizon d'altération du fait de la présence constante d'éléments grossiers de nature variable sur des épaisseurs parfois considérables, et que, d'autre part la genèse de ces sols apparaît assez délicate à expliquer.

Nous avons finement pensé à décrire trois sols parmi ceux que l'on rencontre très souvent et de signaler les autres lors de l'étude des variations morphologiques.

Nous pouvons les schématiser ainsi :

type 1 dont le profil type sera DZI 79

- terre fine sans éléments grossiers.
- niveau à forte dominance d'éléments grossiers composés essentiellement de calcaire plus ou moins résilicifiés, très durs.
- niveau d'altération très épais.

type 2 dont le profil type sera DZI 38

- terre fine sans éléments grossiers
- niveau d'éléments grossiers formés de gravillons ferrallitiques et de "trames siliceuses".
- argile tachetée ou horizon à plaquettes plus ou moins altérées

type 3 dont le profil type sera DZI 152

- terre fine enrobant de très nombreux éléments grossiers, essentiellement trames calcaires plus ou moins silicifiés,
- horizon d'altération à plaquettes plus ou moins altérées où à argile tachetée.

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Jaune
Famille	Argilo-limoneux à argileux, sur calcaire
série	à Horizon B u, gr constant

PROFIL _ DZI 79 _

Mission Dossier: Madingou

Observation: B. DENIS

Date d'observation: juillet 1967

LOCALISATION

Lieu: route Babembé-Mpembé à 2 km de Mpembé Document carto: 1/200.000 ème - feuille SB-33-II
 Coordonnées: 4°77' de latitude Mission I.G.N: A.E.F. 004 - 1953.
 13°59' de longitude Photo aérienne:
 360 m d'altitude Photographie:

CLIMAT

Type: Bas-Congolais Station: Poste de Mouyondzi
 Pluviométrie moyenne annuelle: 1237 mm Période de référence: 1952 - 1962
 Température moyenne annuelle: 23°
 Saison lors de l'observation: grande saison sèche

SITE

Geomorphologie: paysage ondulé formé de collines imbriquées
 Topographique: début de pente de colline
 Drainage: moyen
 Erosion: en nappe avec formation de marches d'escalier Pente en % 15
 et dénudation du sol par endroits

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: Schisto-calcaire
 Type et degré d'altération: fortement ferrallitique
 Etage stratigraphique: SC II
 Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: Savane arbustive
 Composition floristique par strate: strate herbacée peu dense formée d'Hyparrhenia diplandra

UTILISATION

Modes d'utilisation: nul Jachère, durée, périodicité: /
 Techniques culturales: /
 Modèle du champ: /
 Densité de plantation: /
 Rendement ou aspect végétatif: /
 Successions culturale: /

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: /
 Edifices biologique: /
 Dépôts ou résidus grossier: /
 Affleurements rocheux: /

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Typique
Jeune
Argilo-sableux à argileux, sur calcaire
à horizon B u, gr constant

PROFIL : DZI 79

croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	791	0 A1	- HORIZON / DE 0 A 20 CM. FRAIS. 10 YR 6/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. ENVIRON 3 PC. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILO-LIMONEUSE. 40 PC. D'ARGILE. 30 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GENERALISEE. GRUMELEUSE MOYENNE A FINE. MEUBLE. POREUX. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. NOMBREUSES RACINES FINES ET MOYENNES. TRANSITION NETTE.
	792	20 B21u, gr	- HORIZON / DE 20 A 160 CM // FRAIS. 7,5 YR 6/8. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 1 PC. ENVIRON JUSQU'À 50 CM. ELEMENTS GROSSIERS. 50 PC. ENVIRON. GRAVIERS ET CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE. CALCAIRES BLANCHÂTRES TENDRES. CALCAIRES PLUS OU MOINS SILICIFIES. DURES. DE FORME IRRÉGULIÈRE. SANS ARRANGEMENT DANS LA MASSE DE TERRE FINE. ET ELEMENTS FERRUGINEUX. EN CONCRETIONS, MÉLÉS AUX ÉLÉMENTS PRÉCÉDENTS. ABONDANTS. DE 20 A 40 CM. 2 A 4 CM DE DIAMÈTRE TERRE FINE. ARGILEUX. QUELQUES RACINES FINES. TRANSITION DISTINCTE.
	793	160 B22, gr	- HORIZON DE 160 A 190 CM // FRAIS. 5 YR 6/6. SEC. NON ORGANIQUE. ELEMENTS FERRUGINEUX. 70 PC. EN CONCRETIONS. EXTERIEUR ROUGE INTERIEUR ROUGE CLAIR A BRUN ROUGE. STRUCTURE INTERNE HOMOGÈNE. TERRE FINE IDENTIQUE A CELLE DE L'HORIZON PRÉCÉDENT. STRUCTURE NON VISIBLE. PLUS DE RACINES. TRANSITION NETTE
		190	- HORIZON / DE 190 A 215 CM // FORME ESSENTIELLEMENT DE CAILLOUX TRÈS ABONDANTS. DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE. CALCAIRES. DURES. PLUS OU MOINS SILICIFIES (CHERTS, SILEX). TOUCHER RUGUEUX DE FORME IRRÉGULIÈRE. TRANSITION TRÈS NETTE.

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

croquis du profil	Prélèvement numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		215	- HORIZON / DE 215 A 265 CM //
		B3	- ALTERATION DES CALCAIRES DONNANT UNE ARGILE TRES BARIOLEE ROUGE SOMBRE ET JAUNE PALE. DANS LES 20 PREMIERS CMS. PUI ARGILE MAUVE AVEC DES RAIES. BLANC AUX LIMITES NETTES. TRES CONTRASTEES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE FINE A TRES FIN MEUBLE. FRIABLE. DANS LES 20 PREMIERS CMS. ENSUITE LA SCHISTOSITE TRES FINE DE LA ROCHE APPARAIT ENCORE. TRANSITION TRES NETTE.
		265	- HORIZON DE 265 A 600 CM SUCCESSION D'HORIZONS AVEC DE TRES NOMBREUX ELEMENTS GROSSIERS ET D'HORIZONS FORMES UNIQUEMENT D'UNE TERRE FINE ARGILEUSE AYANT UN TAUX DE LIMONS FINS NON NEGLIGEABLE.
			- <u>265 - 370</u> 5 YR 5/6. SEC. UNIQUEMENT TERRE FINE. ARGILO-LIMONEUX A ARGILEUX. 52 PC. D'ARGILE. 25 PC. DE LIMONS FINS.
		B3c	DE 265 A 310 CM. HORIZON BARIOLE DE BLANC. DE JAUNE PALE ET DE ROUGE CLAIR. DE 310 A 370 CM. LEGERE INDURATION AMENANT L'INDIVIDUALISATION DE GRAVILLONS - PLAQUETTES A INTERIEUR BRUN ROUGEAT
794			- <u>370 - 400</u> ESSENTIELLEMENT FORME DE CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE. CHERTS ET CALCAIRES TRES SILICIFIES FORMANT DES LITS SUBHORIZONTAUX. MAIS N'AYANT PAS D'ORIENTATION PREFERENTIELLE DANS CES LITS.
795			- <u>400 - 490</u> 2,5 YR 6/6. SEC. UNIQUEMENT TERRE FINE.
796			ARGILO-LIMONEUX. 55 PC. D'ARGILE. 30 PC. DE LIMONS FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MATERIAU MEUBLE. TRES PLASTIQUE.
799			- <u>490 - 600</u> ALTERATION DU CALCAIRE AVEC SCHISTOSITE MARQUEE. SOUS FORME DE PLAQUES OU LES LITS SE SUCCEDENT. DE COULEURS TRES VARIEES.
799b		C	
799c			

FICHE ANALYTIQUE

- 162 -

PROFIL DZI 79

Horizon
Groupe
Sous-groupe
Numéro du sac
Profondeur

A1	B21ugr	B22gr	B3e	B3a	B3c	C	C	C
791.	792.	793.	794.	795.	796.	799.	799.B	799.C
0.20	90.	175.	340.	405.	440.	530.	570.	590.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus
Ca-Co3
Argile
Limon fin
Limon grossier
Sable fin
Sable grossier

38.1	55.1	57.7	51.9	53.6	54.3
20.3	16.8	18.0	24.4	25.8	31.7
7.6	4.4	5.7	5.7	6.8	7.7
14.3	7.8	8.2	7.0	10.4	3.1
15.0	12.9	8.1	8.9	2.1	0.2

Caractéristiques Heterométrie He
Granulométriques Mediane μ

Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C
Azote N
Mat. Org.=Cx 1,723
C / N

17.7
1.26
30.5
14.

Acidité

PH eau 1/2.5

4.4	4.75	4.9	5.0	4.8	4.8	4.8	4.9	4.7

Cations échangeables
en meq

Calcium Ca ++
Magnésium Mg ++
Potassium K +
Sodium Na +
Somme des cations
Capacité d'échange
Degré de saturation 10-2

0.06	0.06							
0.06	0.01							
0.04	0.04							
0.01	0.01							
0.16	0.10							
6.3	6.4	10.7	22.1	21.9	21.1	1.9	24.0	24.3
2.5	1.5							

Bases totales
en meq

Calcium Ca ++
Magnésium Mg ++
Potassium K +
Sodium Na +
Somme BT

0.6	0.6	0.4	1.6	0.8	2.6	0.2	1.0	2.2
1.05	0.8	0.7	1.8	0.65	1.1	0.35	6.8	0.9
2.2	3.0	2.85	6.65	4.5	8.6	0.4	6.3	12.8
0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.2	0.1	0.25	0.2
3.95	4.5	4.1	10.15	6.05	12.5	1.05	8.35	16.1

Eléments totaux
en 10⁻²

Triacide
Perte au feu
Residu
Silice
Alumine
Fer
Titane
Manganèse

en 10⁻²

Calcium
Magnésium
Potassium
Sodium

7.6	9.0	13.6	11.4	8.6	9.2	4.4	9.8	5.6
5.15	6.6	10.25	8.55	7.1				

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total
Fer libre

ures physiques

log 10 Is
pF 2.5
pF 4.2

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Jaune
Famille	Argilo-limoneux à argileux
Série	à horizon B, u, gr constant

PROFIL

DZI 38

Mission Dossier: Madingou

Observation: B. DENIS

Date d'observation: juillet 1967

LOCALISATION

Lieu: route Mayalama - le Briz vers Zonzo

Document carte: 1/200.000 ème - feuille SB-33-II.

Coordonnées: 4°06 de latitude

Mission I.G.N.: A.E.F. 004 - 1953.

13°55'30 de longitude

Photo aérienne:

360 m d'altitude

Photographie:

CLIMAT

Type: Bas-Congolais

Station: Poste de Mouyondzi

Pluviométrie moyenne annuelle: 1237 mm

Période de référence: 1952 - 1962

Température moyenne annuelle: 23°C

Saison lors de l'observation: grande saison sèche

SITE

Geomorphologie: paysage ondulé formé de collines imbriquées

Topographique: bas de pente de collines

Drainage: moyen

Erosion: en nappe et ravines

Pente en % 25 à 30

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: Schisto-calcaire

Type et degré d'altération: ferrallitique

Etage stratigraphique: SCIC

Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: Savane faiblement arbustive

Composition floristique par strate:

UTILISATION

Modes d'utilisation: nul

Jachère, durée, périodicité: /

Techniques culturales: /

Successions culturale: /

Modèle du champ: /

Densité de plantation: /

Rendement ou aspect végétatif: /

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: néant

Edifices biologique: néant

Dépôts ou résidus grossiers: néant (parfois des gravillons en surface quand l'érosion est active)

Affleurements rocheux: Très nombreux bancs épais (plusieurs mètres) et plaques isolées de calcaires sains tout le long de la pente.

DESCRIPTION DU PROFIL

- 164 -

GROUPE
SOUS GROUPE
Famille
Série

Typique
Jaune
Argilo-sableux à argileux
à horizon B, u, gr constant

PROFIL : DZI 38

croquis du profil	Relèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	- HORIZON / DE 0 A 5 CM // FRAIS. 10 YR 4/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 9 PC. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILO-LIMONEUSE. 40 PC. DE SABL SURTOUT FINS.
		A1	STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUPELEUSE MOYENNE. MEUBLE. POREUX. A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. CHEVELU DE RACINES FINES. TRANSITION DISTINCTE.
		5	- HORIZON / DE 5 A 20 CM // FRAIS. 10 YR 5/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 4 PC.
		B1	NOMBREUSES TACHES PEU ETENDUES. BRUN FONCE = IRREGULIERES ET EN TRAINEES VERTICALES. A LIMITES NETTES. CONTRASTEES. TEXTURE IDENTIQUE A CELLE DE L'HORIZON PRECEDENT. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. POREUX. PEU FRIABLE. RACINES FINES. TRANSITION DISTINCTE.
		20	- HORIZON / DE 20 A 45 CM // FRAIS. 10 YR 6/6. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. QUELQUES TACHES BRUNES. IRREGULIERES.
		B21	TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILEUSE. 53 PC. D'ARGILE. 20 PC. DE SABLES SURTOUT FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. PLUS DE RACINES. TRANSITION NETTE.
		45	- HORIZON / DE 45 A 65 CM // MEME TERRE FINE QUE PRECEDEMMENT. ENROBANT DE TRES NOMBREUX CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE. PLUS OU MOINS RESILICIFIES (HERTS) OU A TRAME BLANC JAUNATRE POREUSE.
		B22u, gr	ET DE NOMBREUX ELEMENTS FERRUGINEUX. DE FORME NODULAIRE. DE PLUSIEURS CMS (DEBRIS DE CUIRASSES OU GRA- VILLONS CIMENTES).

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Jaune
Famille	Argilo-limoneux à argileux
Série	à horizon B u, gr constant

PROFIL

DZI 152

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : juillet 1967

LOCALISATION

route Kimbédi - Marche, à 1,5 km après Kimbédi			
Lieu :		Document carto. :	1/200.000. Feuille SB-33-II.
Coordonnées :	4°19'	de latitude	Mission I.C.N. : A.E.F. 004 - 1953
	13°58'	de longitude	Photo aérienne :
	220	m d'altitude	Photographie :

CLIMAT

Type :	Bas-Congolais	Station :	Poste de Madingou
Pluviométrie moyenne annuelle :	1288 mm	Période de référence :	1952 - 1962
Température moyenne annuelle :			
Saison lors de l'observation :	grande saison sèche		

SITE

Géomorphologique :	paysage ondulé formé de collines imbriquées	
Topographique :	très inférieur de la pente	
Drainage :	moyen	
Erosion :	en nappe	Pente en % : 20

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique :	Schisto-calcaire
Type et degré d'altération :	ferrallitique
Étage stratigraphique :	SCII
Impuretés ou remaniements :	/

VEGETATION

Aspect physiognomique :	savane faiblement arbustive
Composition floristique par strate :	

UTILISATION

Modes d'utilisation :	/	Jachère, durée, périodicité :	
Techniques culturales :	/	Successions culturales :	
Modèle du champ :	/		
Densité de plantation :			
Rendement ou aspect végétatif :			

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief :	/
Édifices biologiques :	/
Dépôts ou résidus grossiers :	/
Affleurements rocheux :	/

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Typique
Jaune
Argilo-limoneux à argileux, sur calcaire
A horizon B u, gr constant

PROFIL

DZI 152

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	- HORIZON / DE 0 A 90 CM //
			FRAIS. 7,5 YR 6/4. SEC. APPAREMMENT PEU ORGANIQUE. ELEMENTS FERRO-MANGANESEIFERES. CONCRETIONS NOIRES. FRIABLES. INFÉRIEURES A UN CENTIMETRE. ET CAILLOUX ABONDANTS DE ROCHE SEDIMENTAIRE SILICEUSE NON DETRITIQUE. CHERTS ET TRAMES SILICEUSES. POREUSES. TEXTURE ARGILO-LIMONEUSE A ARGILO-SABLEUSE. 35 PC. D'ARGILE. 27 PC. DE LIMONS FINS. STRUCTURE TRES DIFFICILE A DETERMINER. RACINES FINES DE 0 A 10 CM. TRANSITION DISTINCTE.
	1521	B21u	
		90	- HORIZON / DE 90 A 120 CM //
			ELEMENTS GROSSIERS FORMANT 60 A 70 PC. DE L'HORIZON. CAILLOUX TRES ABONDANTS DE ROCHE SEDIMENTAIRE SILICEU- SE NON DETRITIQUE. DE 5 A 10 CM. DE FORME ALLONGEE. REPARTIS HORIZONTALEMENT SEMBLANT FORMER DES BANCs SUPERPOSES MAIS DISCONTINU. TRANSITION NETTE. REGULIERE.
		B22u	
		120	- HORIZON / DE 120 A 160 CM //
			FRAIS. 7,5 YR 6/8. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 58 PC. D'ARGILE. POURCENTAGE IMPORTANT DE LIMONS FINS. 23 PC. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE.
	1532	B31	MEUBLE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE.
		160	- HORIZON / DE 160 A 210 CM //
			MEMES CARACTERES MORPHOLOGIQUES QU'ENTRE 90 ET 120 CM.
		B32u	
		210	- HORIZON / DE 210 A 320 CM //
			FRAIS. 7,5 YR 6/6. SEC. COLORATION JAUNE ET ROUGE SURTOUT, DE 270 A 320; C'EST L'ARGILE TACHETEE. SANS ELEMENTS GROSSIERS.
	1523		TEXTURE ARGILEUSE. 65 PC. D'ARGILE ET 6 PC. DE SABLES STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE.
		C1	MEUBLE A COHERENT.
			FRIABLE.
	1524		PAS DE RACINES.

FICHE ANALYTIQUE

- 167 - N-000

PROFIL 152

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

1521.	1522.	1523.	1524.
40.	140.	210.	300.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

35.1	58.6	65.5	57.2
26.9	22.4	15.0	25.8
	8.6	5.4	7.3
	4.3	3.7	4.3
	4.3	1.8	1.8

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,723

C / N

Acidité

PH eau 1/2,5

4.7	5.3	5.1	5.0

Cations échangeables
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

0.5			
0.01			
0.1			
0.05			
0.65			
5.0	14.4	17.8	18.4
12.			

Bases totales
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

3.0	5.6	5.2	5.85
1.1	3.15	3.35	7.1
4.25	6.15	6.0	8.45
0.25	0.4	0.35	0.35
8.6	15.3	14.9	21.75

Elements totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

6.0	9.6	11.6	11.6
3.6	4.9	5.8	6.9

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

III 3332. Variations morphologiques

Du point de vue morphologique, ces sols présentent de très grandes variations quant à l'épaisseur des horizons, à leur succession, à la nature des éléments grossiers rencontrés.

Pour cette étude, nous distinguerons trois niveaux :

- un premier, sans aucun élément grossier,
- un second, marqué par l'abondance des éléments grossiers, de nature très variable,
- un troisième correspondant à l'altération plus ou moins poussée des calcaires.

Le premier niveau ne dépasse généralement pas 60 cm, excepté pour certains sols de début de pente à recouvrement épais, à la limite des sols de petits plateaux et de sommets de collines des types 21 et 22 dont l'étude sera faite plus loin.

Il se subdivise en deux ou trois horizons suivant la pénétration humifère, la couleur allant du brun-noir (10 YR 4/3 dans l'horizon superficiel où se trouve concentrée la matière organique) au jaune brun (10 YR 6/6) ou jaune-rouge.

Ce niveau de terre fine n'existe pas toujours et son absence semble être en relation soit avec la pente (érosion) soit avec la nature du niveau lithologique dont il est issu et qui comportait des parties non altérables en quantité importante que l'on retrouve enrobées dans la terre fine issue des éléments transformables de ce même matériau originel.

Dans ce cas, l'horizon supérieur apparaît composé de matériaux grossiers de nature très variable. Ce sont soit des "trames siliceuses très légères, poreuses, soit des mêmes trames résilicifiées et très dures, soit de véritables silex avec leur centre noirâtre et une série d'auréoles concentriques.

Mais il y a souvent des gravillons ferrallitiques et même parfois des galets roulés. Il y a apparemment peu d'organisation dans leur répartition et la présence des deux dernières catégories est assez difficile à expliquer autrement que comme faisant intégrante du sol sans apport externe.

Le deuxième, toujours présent, dépasse souvent un mètre. Il est formé soit de terre fine de teinte variable enrobant la totalité ou une partie des éléments grossiers que nous avons énumérés précédemment,

soit d'une alternance de strates d'éléments grossiers et de strates de terre fine. Il y a mélange en proportions variables d'éléments grossiers et de terre fine, l'un dominant l'autre au viceversa. Notons la présence fréquente de nodules sphériques noirs qui pourraient être une forme de fer de manganèse; la question n'a pas encore été étudiée de façon à donner une solution générale et définitive.

Enfin le troisième niveau, qui a pu être observé dans un nombre important de coups est l'horizon d'altération. Nous avons observé trois aspects :

- soit une argile tachetée, très colorée de jaune, rouge, mauve notamment, se présentant sous forme d'un puzzle, c'est un type classique d'altération en un lieu ferrallitique (MAB 24 par exemple),

- soit une succession de bancs plus ou moins épais les uns où prédominent les silices, calcaires plus ou moins altérés et silicifiés, orientés grossièrement selon des lignes parallèles à la surface du sol, les autres à dominante de terre fine argilo-limoneuse à argileuse, où la schistosité a totalement disparu, très plastique. La coloration de cette terre fine est variable et se rapproche dans tous les cas rencontrés dans l'argile tachetée proprement dite (DZI 79, CMP 11, 37),

- soit une terre fine argilo-limoneuse au sein de laquelle se trouvent de nombreuses plaquettes indurées, très bien individualisées mais friables qui surmonte une série de petits bancs de plaquettes orientées parallèlement à la surface du sol, les plaquettes étant de plus en plus jointives lorsque la profondeur augmente. Enfin quelquefois, bancs de calcaire altérés en place (rarement).

Ces plaquettes présentent des colorations rouge et jaune; elles sont souvent finement litées, ont une épaisseur variant de 1 à 4 cm, et présentent de fines pellicules noirs de fer ou de manganèse sur les faces externes. Nous approfondirons leurs études lorsque nous aborderons le type 36.

III 3333. Caractéristiques physiques et chimiques

Nous ne distinguerons plus les trois types de profils pour donner les caractéristiques physico-chimiques mais seulement les différents horizons en signalant sa position dans le profil.

- La matière organique

Comme dans la plupart des sols sous savane de cette région, sa teneur est moyenne en surface, variant de 2,5 à 5 %, mais diminue très vite avec la profondeur (1,5 % à 40 - 50 cm).

L'humification est faible, inférieure à 12 %, avec une dominante très nette des acides fulviques, 5 à 10 fois plus important que les acides humiques.

On a affaire à une matière organique moyennement évoluée avec des rapports C/N compris entre 11 et 16.

Ces trois caractéristiques se retrouvent pour un grand nombre de types de sols de cette zone. Nous constaterons que seule une végétation forestière ou une érosion forte peuvent apporter quelques variations à ces chiffres, l'une par apport, l'autre par un enlèvement dû à la topographie.

- Le complexe absorbant

Les bases échangeables sont toujours en faible quantité, leur somme varie de 0,15 à 2,3 dans les 10 premiers centimètres et de 0,12 à 1,6 vers 40 - 50 cm. L'élément dominant est essentiellement le calcium, accompagné parfois du magnésium.

Ces remarques sont valables quelque soit la roche-mère ("supposée" d'après la carte géologique); en effet nous retrouvons de tels sols aussi bien sur SCIII que sur SC_p^I, la plus grande partie se développant malgré tout sur un matériau dérivant du SCII.

La capacité d'échange est très variable selon que l'on se trouve dans la partie supérieure que l'on peut assimiler au niveau I ou dans la partie inférieure ou niveau d'altération dénommée niveau III. Généralement elle oscille entre 5 et 8 dans le premier cas et de 14 à 23 dans le second; il est évident qu'il y a des écarts parfois grands avec les moyennes citées mais ces cas sont rares et non significatifs.

Le pH reste acide, entre 4 et 5,5 avec des cas particuliers comme 6,7 à 60 cm pour CMP 51, ce qui s'explique car ce sol est à la limite des sols bruns tropicaux décrits dans le type 4 (voir page 80). Lorsqu'on passe dans l'horizon d'altération, ils peuvent atteindre et dépasser nettement la neutralité; c'est le cas de CMP 34, avec 7,6 à 250 cm et 8,3 à 370 cm. Mais très souvent ils restent compris entre 5 et 6,5.

Nous donnons ci-après un tableau récapitulatif avec des profils pris en position topographique et sur roche-mère différentes.

La réserve minérale

Moyenne dans le niveau I en général, elle peut devenir très abondante dans le niveau d'altération et atteindre des valeurs élevées. La principale différence entre les éléments totaux et les éléments échangeables est la prédominance très nette du magnésium ou du potassium suivant les cas pour les premiers et du calcium pour les seconds (comme nous l'avons dit le paragraphe précédent).

N° profil	Prof. cm	Niveau	R.M.	BE méq	El. dominant	CE méq	pH
MLH 63	10	I	SC _O ^I	2	Ca	-	5,1
	40	I		0,27	Ca - Mg		5,1
MLH 65	10	I	SC _O ^I	2,3	Ca	5,6	5,5
	55	I		1,6	Ca	4,7	5,3
	240	III					7,1
DZI 152	40	I	SCII	0,65	Ca	5	4,7
	140	I				14,4	5,3
	240	III				17,8	5,0
	300	III				18,4	5,1
CMP 3	0/10	I	SCII	1,85	Ca	7,4	5,4
	50	I		0,65	Ca	5,9	5,6
	260	III				15,7	6,4
	300	III				20,2	6,6
CMP 34	250	III	SCII			23,2	7,6
	370	III				15,6	8,3
CMP 51	60	I	SCII	-	-	8,7	6,65
	115	I				11,8	6,75
CMP 98	0/10	I	SCII				
	35	I					
	100	I					
	410	III					
CMP 135	15	I	SCII	0,15	Ca	5	4,6
	110	I		0,20	Ca	10,5	5,3

Ci-joint un tableau récapitulatif contenant quelques profils

N° profil	Prof cm	Niveau	R.M.	BT méq	El. dominant	Quantité en méq
MLH 65	10	I	SC _O ^I	20,8	Mg - K	9,8 - 9,4
	130	I		13	K	9,0
	240	III		30	Mg - K	15 - 8,7
DZI 152	40	I	SCII	8,6	K - Ca	4,2 - 3,0
	140	I		15,3	K - Ca	6,1 - 5,2
	240	III		14,9	K - Ca	6,0 - 5,2
	300	III		20	K - Mg - Ca	8,7 - 7 - 5,8
CMP 3	0/10	I	SCII	15,9	Mg	11,0
	50	I		5,2	K	3,4
	260	III		9,5	Ca - K	4,2 - 3,4
	300	III		356,0	Mg	334
CMP 34	250	III	SCII	402	Mg	375
	370	III		682	Mg - Ca	375 - 296
CMP 51	60	I	SCIII	10,7	Ca	6,2
	110	I		11,5	Ca	7,2
CMP 98	0/10	I	SCIII	8	K	5,8
	35	I		8,4	K	6,4
	100	I		9	K	6,95
	410	III		3	K	1,7
CMP 135	15	I	SCIII	5,2	K	3,45
	110	I		10,5	Mg - K	5 - 4
CMP 121	15	I	SCIII	78	Mg	66,7
	75	I		68	Mg	58,4
	140	III		180	Mg	158,3

Colloïdes minéraux

Si nous regardons le tableau ci-joint, nous constatons une augmentation d'argile avec la profondeur; autrement dit, l'horizon de surface présente un phénomène d'appauvrissement par rapport à ce que l'on peut appeler l'horizon B, ou de profondeur, où la teneur en argile apparaît relativement constante.

Peut être aurions nous dû faire intervenir le processus physico-chimique au niveau du sous-groupe puisqu'il affecte un grand nombre de profils, certains faisant cependant exception et présentant des valeurs constantes sur toute la hauteur du profil (MLH 63 et MLH 65).

Ce qui est remarqué est la teneur généralement élevée en limons pour des sols évoluant en zone ferrallitique. Dans le niveau III ou d'altération, il oscille entre 18 et 55 %, la moyenne se situant autour de 35 %; ceci est normal si l'on considère que l'altération n'est pas terminée et que les transformations physico-chimiques devant normalement amener à la formation de kaolinite n'est pas encore terminée, mais le fait de retrouver également beaucoup de limons dans le niveau I, entre 15 et 27 %, combiné avec les valeurs relativement élevées de la capacité d'échange et des bases totales, amène à penser que l'évolution n'est pas encore terminée et que une partie des argiles serait du type "Illite" ou "interstratifié"; Ces seules analyses faites jusqu'alors sont des ATD qui ne sont pas encore complètement dépouillées. Pratiquement aucune analyse RX n'a encore été effectuée sur tels sols, ce qui permettrait de confirmer ces hypothèses.

Les taux du fer total augmentent avec la profondeur, les variations suivant celles de l'argile mais sans être aussi visibles. Ils sont compris entre 4,5 et 14 selon les profondeurs et les profils. Ils sont généralement plus importants dans l'horizon d'altération sans que pour cela la règle soit générale (CMP 98,5 à 7 % de 0 à 100 cm, 1,1 % à 400 cm).

III 3334. Conclusions agronomiques

Leur utilisation à des fins agricoles ou pastorales posent de sérieux problèmes pour au moins trois raisons :

- pentes variables mais très souvent supérieures à 15 %, donc sensibilité à l'érosion,
- variation de l'épaisseur du niveau sans éléments grossiers et quelquefois absence totale de niveau meuble,
- nombre de villages réduit aux alentours immédiats notamment sur la rive droite du Niari. Ceci devient un inconvénient moindre entre Kimbédi et Mindouli, le long de l'axe routier.

Cependant les débuts et bas de pente peuvent servir aux cultures familiales, notamment à l'arachide qui, selon les renseignements recueillis par B. GUILLOT, Géographe, s'adapte bien à cette topographie. On peut aussi y planter du manioc qui ne demande pas une terre riche, mais surtout un sol profond (25 cm suffisent).

La précaution essentielle est de ne pas laisser les sols dénudés, soit en deux cultures (préparation rapide du terrain et succession immédiat des cultures), soit à la fin des cycles cultureux (jachère naturelle améliorée pour de petits élevages de bovins, notamment de part et d'autre de l'axe routier Brazzaville - Pointe-Noire.

Actuellement un ranch s'est installé à l'Ouest de la route Mindouli - Kindamba vers le village de Kimpandzou. Il couvre 10.000 ha et on pense y mettre 3.500 têtes. Des remarques simples sont à faire pour éviter ce que l'on rencontre en deux autres endroits où sur les mêmes sols, deux ranchs sont installés depuis longtemps, (entre Mindouli et M'Passa-Mine, au Sud de la Louvisie orientale d'une part; au Nord de Dechavannes, sur la rive droite du Niari, d'autre part).

Dans les deux cas, il y a érosion nette et de plus en plus vive des collines à pente souvent fortes (supérieures à 20 %) qui s'imbriquent les unes dans les autres ou laissent entre elles des zones très peu vallonnées, de surfaces très variables, non cartographiables à cette échelle et présentant un sol sans éléments grossiers un peu plus épais que ceux des collines.

Nous arrivons à noter des plaques totalement dénudées de plusieurs hectares où apparaît déjà ce que l'on pourrait appeler le A3, l'horizon humifère ayant totalement disparu.

Dans le ranch de M'Passe, de nombreux hectares sont actuellement recouverts d'une savane arbustive très dense et ne peuvent plus être pâturés.

Il semble qu'il faille éviter le surpâturage, c'est à dire limiter le nombre de bêtes par hectare (il faut compter, en végétation naturelle, un hectare par bête et par mois de saison sèche, c'est à dire dans cette région 4 hectares par bêtes) et le temps qu'elles passent sur le même terrain en effet dans de tels sols les brins d'herbe enlevés par le surpâturage et l'érosion qui s'en suit ne repoussent plus.

Il faut profiter des zones à peu près planes pour préparer très superficiellement le terrain et faire des prairies artificielles de Stylosanthes et Melilis, ce qui permet de compenser la réduction des pâturages en saison sèche.

III 334. Jaunes, argilo-sableux, sur calcaire de zone plane. (type 17)

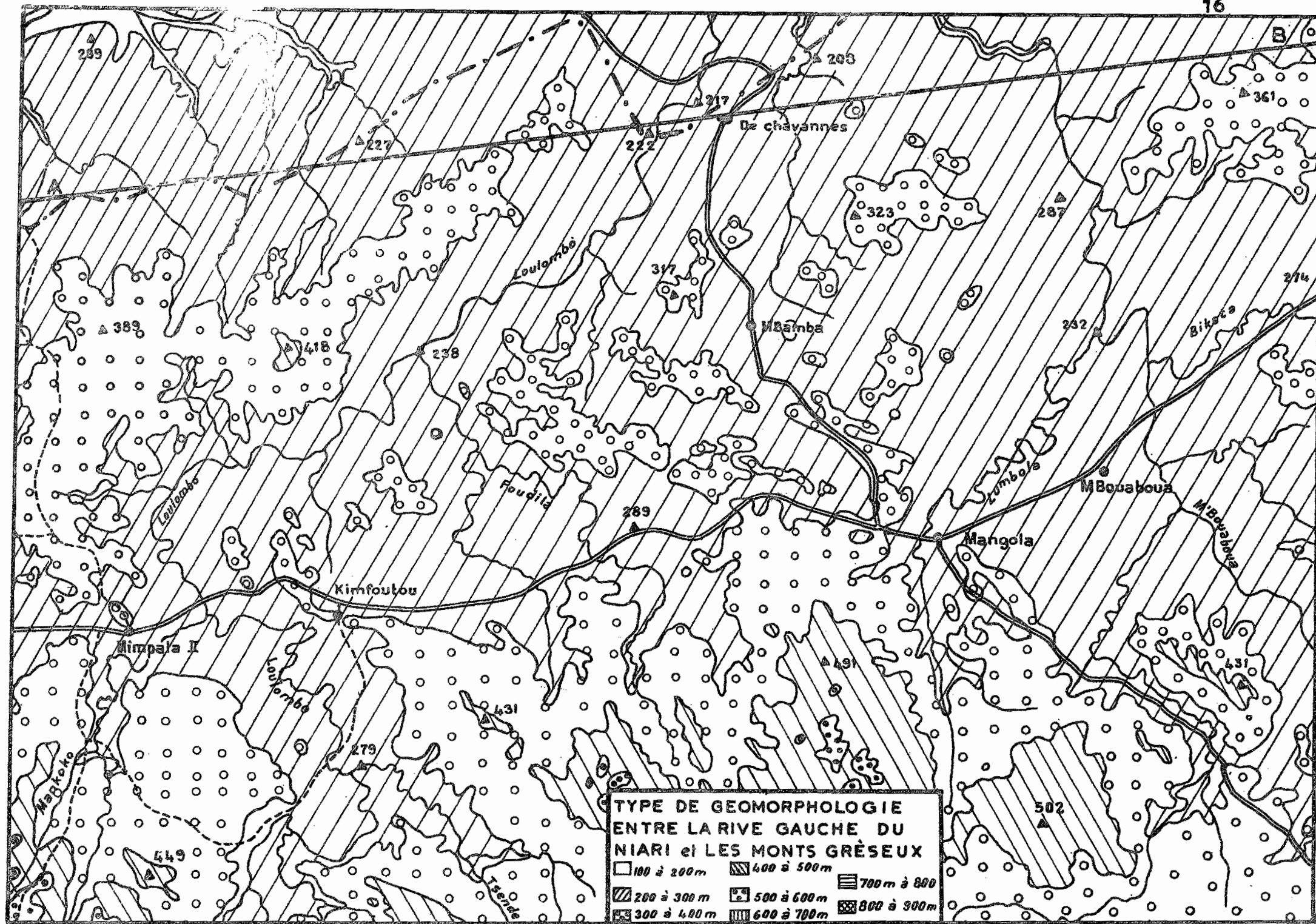
(cartographiés dans les associations 10 et 27)

Ces sols ne sont pas cartographiés isolément mais forment des associations,

- dans les zones peu vallonnées s'étendant de part et d'autre des routes Aubeville - Boko-Songho et Marche - Kimbédi, avec les types 24 et 30,

- dans la grande étendue qui s'étale depuis Boko-Songho jusqu'à Hidi et Midimba, avec les types 11 et 16. (cf. coupe hors texte I).

Ils occupent des zones largement ondulées où les pentes sont faibles, souvent inférieures à 10 %. Ces surfaces font suite à des pentes plus



fortes ou au contraire les dominant, mais elles n'en sont pas séparables étant donné l'échelle de l'étude. Dans la grande étendue de Hidi, sur les pentes des collines où le développement d'un profil à niveau I sans éléments grossiers n'a pu se faire par la suite soit du type de matériau, soit de l'entraînement des couches meubles superficielles, nous trouvons le type 16, à horizon graveleux parfois très près de la surface.

Entre ces collines les bas-fonds sont souvent hydromorphes, avec des concrétions et de blocs de cuirasse à moyenne profondeur, mais avec seulement un pseudo-gley (type 11).

Par contre dans les autres surfaces où l'on rencontre ce sol, le paysage est très largement ondulé avec des pentes généralement plus faibles. La présence de bas-fonds avec hydromorphie de profondeur et formation d'un pseudo-gley joue un rôle dans la pédogenèse de certains sols, de même que la proximité des monts gréseux amène un mélange de deux matériaux, l'un plus gréseux que l'autre, ce qui entraîne un processus physique provoquant un net appauvrissement en argile dans l'horizon de surface.

Dans cette deuxième association, il est bien évident que l'on pourra noter la présence de sols du type 16 mais en nombre trop peu important pour le faire entrer dans l'association.

III 3441. Profil_type

Nous ne donnerons qu'une seule description-type mais donnerons deux fiches analytiques pour rendre compte des variations que l'on est amené à rencontrer.

Nous avons choisi CMP 18 comme représentatif auquel nous ajoutons CMP 102 dans lequel nous atteignons très largement le niveau III, fait assez rare en zone plane car les coupes sont moins nombreuses. Dans ce dernier profil, nous avons un horizon gravillonnaire de 235 à 260 cm; puis le niveau III de 260 à 700 cm formé soit de terre fine uniquement, soit de calcaires et de terre fine mêlés, les calcaires étant soit résiduels, soit encore en bancs altérés.

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Jeune
Famille	Argilo-sableux, sur calcaire
Série	de zone plane

PROFIL	C M P 18
Mission/Dossier :	Madingou
Observateur :	DENIS B.
Date d'observation :	avril 1968.

LOCALISATION

Lieu :	route De Chavannes - Marche à 800 m. avant la rivière Bomabona		
Coordonnées :	de Latitude 4°18'	Document carto. :	SB-33-III
	de Longitude 14°07'	Mission I.G.N. :	A.E.F. 1953
	m d'Altitude 280	Photo aérienne :	
		Photographie :	

CLIMAT

Type :	Bas-Congolais	Station :	Mindouli
Pluviométrie moyenne annuelle :	1346 mm	Période de référence :	1952 - 1962
Température moyenne annuelle :	24°8		
Saison lors de l'observation :	fin saison des pluies		

SITE

Géomorphologique :	grande étendue plane descendant vers la rivière Bomabona		
Topographique :	sur sur plateau		
Drainage :	bon		
Erosion :	nulle à cet endroit, en nappe sur la pente quand la Pente en % :		
	couverture végétale a disparu.		

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique :	Schisto-calcaire
Type et degré d'altération :	fortement ferrallitique
Etage stratigraphique :	SCII
Impuretés ou remaniements :	

VÉGÉTATION

Aspect physiologique :	savane moyennement arbustive
Composition floristique par strate :	Hymenocardia acida dominant dans le strate arbustive

UTILISATION

Modes d'utilisation :	culture de manioc	Jachère, durée, périodicité :	
Techniques culturales :		Successions culturales :	manioc - arachide - ? -
Modèle du champ :			
Densité de plantation :			
Rendement ou aspect végétatif :	bon		

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief :	/
Edifices biologiques :	/
Dépôts ou résidus grossiers :	/
Affleurements rocheux :	/

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	TYPIQUE JAUNE ARGILO-SABLEUX, SUR CALCAIRE DE ZONE PLANE

PROFIL C M P 18

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	181	0 A1	HORIZON / DE 0 A 5 CM // FRAIS. 7,5 YR 5/4. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. ENVIRON 5 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A SABLES FINS DOMINANTS. 37 PC. D'ARGILE. 31 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. GRUMELEUSE MOYENNE. MEUBLE. FRIABLE. CHEVELU TRES DENSE. TRANSITION DISTINCTE.
	182	5 A3	HORIZON / DE 5 A 30 CM // FRAIS. 5 YR 4/8. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 2,5 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A SABLES FINS. 41.PC. D'ARGILE. 25 PC DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A GROSSIERE. MEUBLE. FRIABLE. NOMBREUSES RACINES. TRANSITION DISTINCTE A GRADUELLE.
	183	30	HORIZON / DE 30 A 220 CM // FRAIS. 7,5 YR 6/6. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A SABLES FINS.
	184	B2	50 PC. D'ARGILE. 18. PC. DE SABLES TEXTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE.
	185		PEU POREUX. MEUBLE. FRAGILE. QUELQUES RACINES DISPARAISANT TRES VITE VERS 60 CM.

PROFIL CMP 18

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A1

A3

B2

B2

B2

181

182

183

184

185

0.5

20.

40.

110.

200.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

36.7

41.2

40.9

50.7

48.0

16.6

13.1

19.4

17.8

18.9

7.5

18.1

12.7

11.9

12.8

20.8

17.4

18.2

14.2

12.3

10.0

7.1

5.4

4.3

4.5

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,723

C / N

28.1

14.0

1.37

0.98

48.4

24.1

20.5

14.

Acidité

PH eau 1/2,5

5.15

5.10

5.05

5.55

5.45

Cations échangeables
en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

0.64

0.14

0.08

0.08

0.02

0.01

0.08

0.04

0.28

0.11

0.08

0.04

0.03

0.01

0.01

0.01

0.97

0.15

0.24

0.16

9.90

5.70

4.0

3.2

10.

4.5

6.0

5.

Bases totales
en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

1.0

0.80

0.60

0.60

0.60

0.61

1.63

0.55

0.67

0.63

1.97

1.97

2.26

2.77

2.26

0.17

0.26

0.26

0.26

0.26

3.75

3.66

3.67

4.3

3.75

Elements totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

4.8

5.4

5.6

6.5

6.6

2.95

3.5

3.5

3.6

3.9

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

4.8

5.4

5.6

6.5

6.6

2.95

3.5

3.5

3.6

3.9

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

III 3442. Variations morphologiques

Les profils de ce type de sols présentent trois horizons généralement distincts dans le niveau I, le niveau II grossier formé d'éléments variables se situant à profondeur moyenne, c'est à dire vers 2 m.

. Le premier horizon dont la couleur varie du brun noir au brun ocre selon l'abondance de matière organique, présente une épaisseur de 5 à 15 cm. Sa structure est toujours grumelleuse fine dans les premiers centimètres mais peut passer à polyédrique fine à moyenne bien développée dans le bas de l'horizon. La texture est sablo-argileuse, avec un taux oscillant autour de 30 % avec un maxima à 40 % et un minima à 25 %.

Le système racinaire très bien développé peut être souvent qualifié de "chevelu" enrobant les agrégats.

Transition souvent distincte, parfois brutale.

. Le deuxième horizon, dit généralement "de pénétration humifère homogène en nappe", diffère du précédent essentiellement par sa couleur qui est ocre brun à brun ocre, par sa structure franchement polyédrique moyenne à fine généralement bien développée. D'épaisseur variable, entre 20 et 30 cm, il est parfois englobé dans le premier horizon, les facteurs de différenciation n'étant pas assez nets.

A partir de 40 cm on passe à l'horizon de profondeur dont l'épaisseur dépasse toujours 120 cm et même atteint parfois 2 mètres. La couleur, ocre brun dans les premières dizaines de centimètres, met en évidence une pénétration irrégulière par taches puis par trainées de la matière organique; elles sont généralement contrastées et à limites peu nettes. La texture devient argilo-sableuse avec des taux d'argile variant de 38 à 50 %, la moyenne étant plus proche du 1° que du 2° nombre.

La structure reste polyédrique moyenne à fine assez bien développée; c'est un matériau friable et cohérent.

En-dessous des trois horizons formant le niveau I se rencontre un niveau formé d'éléments grossiers de nature variable à savoir des gravillons ferrugineux rouges friables ou des calcaires, ou les deux mêlés, répartis dans la terre fine ocre; nous n'avons pas remarqué une induration poussée comme dans d'autres types de sols où cet horizon est très difficile à percer. Il fait la transition avec le niveau III ou niveau d'altération qui est soit un BC soit un C. Quand nous l'avons rencontré, il se présentait comme suit :

- soit un horizon formé par une "argile" bariolée, (MAB 24) blanche et rouge, dont la texture est variable avec la profondeur (entre 30 et 40 % d'argile, peu de limons fins mais par contre beaucoup de sables fins). La structure est visible, polyédrique moyenne à fine bien développée; c'est un matériau cohérent mais friable. Il n'y a aucun élément grossier résiduel;

- soit une alternance d'horizons, ou plutôt de niveau secondaires, les uns formés de calcaires non silicifiés résiduels, gris à blanchâtres, enrobés de terre fine ocre rouge, au sein de laquelle on remarque des gravillons ferrugineux rouges, les autres uniquement de terre fine sans aucun élément grossier. Lorsque la profondeur augmente, vers 6 à 7 mètres, la schistosité est nette et les bancs de calcaire altérés sont visibles; les teintes sont très variées, rouge brique à gris blanc avec des filons blanchâtres, probablement de la kaolinite.

III 3443. Caractéristiques chimiques

Etant donné que les sols du type 17, actuellement étudiés, et des types 18, 21 et 22 présentent des caractères chimiques assez voisins, nous avons préféré, pour les mettre en évidence, avoir recours à des tableaux et des courbes comparatifs qui sont commentés. Ceci a pour but essentiel d'éviter les redites fastidieuses.

Profondeur

Mediane 14

PH cou : 1/2.5

Dégré de situation 10-2

Somme	B.T.

កិច្ចព្រមព្រៀង**เรื่อง**

Per libre

Perméabilité

1021. 15.	1022 80.	1023 180.	1024 245.	1025 290.	1026 350.	1027 500.	1028 630.	1029 680.
31.2	41.9	40.9	37.6	36.5	36.5	21.4	23.6	8.8
19.8	18.0	22.3	24.6	18.6	29.0	32.9	55.0	27.0
14.3	14.0	12.7	13.3	12.7	15.2	18.2	6.5	12.2
18.3	16.1	15.7	14.9	21.9	14.0	17.8	8.8	23.4
12.2	5.6	5.5	9.1	7.2	4.4	8.5	4.9	24.2
11.5	3.1							
0.98	0.60							
19.8	5.3							
12.	5.							
4.95	5.55	5.30	5.15	5.10	5.05	5.0	5.25	5.45
0.08	0.01	0.01						
0.01	0.01	0.01						
0.04	0.01	0.01						
0.03	0.03	0.03						
0.15	0.03	0.03						
4.0	2.8	2.7	2.4	2.2	2.6	2.0	5.0	0.6
4.0	-	-						
0.20	0.40	0.20	0.40	0.01	0.40	1.60	1.40	0.40
0.17	0.20	0.13	0.33	0.07	0.03	0.17	0.42	0.66
1.36	1.67	1.82	1.82	0.87	1.67	1.44	3.36	0.28
0.12	0.09	0.09	0.13	0.01	0.09	0.13	0.13	0.09
1.85	2.36	2.24	2.68	0.94	2.19	3.34	5.31	1.43
5.05	5.15	5.1	6.1	4.9	4.4	2.35	4.8	0.35
2.75	2.9	3.5	4.1	3.8	3.55	2.3	4.55	0.3

III 335. Jaunes, argileux, sur calcaire du SCII,
à Bgr généralement très profond. type 18

(Cartographiés dans l'unité 6 et l'association 26)

Ces sols se situent essentiellement dans la zone qui constitue le début de la vallée du Niari. Ils couvrent de plus grandes surfaces entre Madingou et Dolisie, zone qu'a étudié parallèlement J.M. RIEFFEL.

Ils sont cartographiés soit en unité simple de part et d'autre de Madingou, soit en association avec le type 16, entre Louété et le Briz notamment, où leurs imbrications est telle qu'il est difficile de tracer des limites précises pour l'un ou l'autre de ces sols.

Le paysage est généralement très largement ondulé surtout lorsqu'on se rapproche de Madingou. Les pentes sont dans l'ensemble peu marquées comparativement aux zones environnantes, comme le montre l'extrait de la carte au 1/50.000 ème ci-joint; (planche 17) ceci est confirmé par la coupe topographique orientée Nord-Sud qui passe par Madingou (coupe hors-texte n° V).

III 3351. Profil_type

C'est le sol typique de la vallée du Niari, abondamment décrit et étudié par de nombreux pédologues pour des raisons de mise en valeur. Nous citerons J.M. BRUGIERE (8) et G. MARTIN (37), notamment.

Il présente, à une profondeur importante, un niveau formé d'éléments grossiers qui sont généralement des gravillons ferrugineux. Nous ne reviendrons pas sur l'origine possible de ce matériau ni sur la pédogenèse de tels sols; nous considérons pour notre part que ce niveau est à signaler mais qu'il ne présente pas un intérêt essentiel pour la place dans la classification et qu'il doit intervenir à un niveau assez bas. C'est pour cela que nous avons choisi de le placer au niveau de la série.

CLASSE	Sols ferrallitiques
SOUS-CLASSE	Fortement désaturés
GROUPE	Typiques
SOUS-GROUPE	Jaunes
Famille	Argileux, sur calcaires du SC II
Série	à Bgr généralement très profond

PROFIL

MLH 78

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : juillet 1969

LOCALISATION

Lieu : à 1 km de Madingou le long du C.F.C.O. Document carto. : SB. 33-II
 Coordonnées : de Latitude 4°12' Mission I.G.N. : 1953. Panchio
 de Longitude 13°31' Photo aérienne :
 m d'Altitude 190 Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-Congolais Station : Madingou
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1124 mm Période de référence : 1952 - 1962
 Température moyenne annuelle :
 Saison lors de l'observation : grande saison sèche

SITE

Géomorphologique : début de la vallée du Niari
 Topographique : pratiquement plane à très largement vallonnée
 Drainage : moyen
 Erosion : nulle Pente en % : -

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire
 Type et degré d'altération : Fortement ferrallitique
 Etage stratigraphique : SCII
 Impuretés ou remaniements : néant

VÉGÉTATION

Aspect physionomique : savane essentiellement herbacée
 Composition floristique par strate : Hyparrhenia diplandra dominant

UTILISATION

Modes d'utilisation : cultures traditionnelles Jachère, durée, périodicité : 7 ans de jachère naturelle
 Techniques culturales : Successions culturales : 4 ans de culture avec maïs -
 Modelé du champ : arachide - manioc.
 Densité de plantation :
 Rendement ou aspect végétatif : bon

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : néant
 Edifices biologiques : néant
 Dépôts ou résidus grossiers : néant
 Affleurements rocheux : néant

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	Typiques Jaunes Argileux, sur calcaires du SCII à Bgr généralement très profond	PROFIL MLH 78

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	781	0 Ap ? A1	HORIZON/DE 0 A 10 CM // FRAIS. 10 YR 3/2. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. ENVIRON 7 PC. SANS TACHES. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. 45 PC. D'ARGILE. 16. PC. DE SABLES SURTOUT FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE D'ABORD GRUMELEUSE SUR 3 A 4 CM. PUIS POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE. MEUBLE. POREUX. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. CHEVELU DE RACINES FINES ENREMBANT LES AGREGATS. SAINES TRANSITION BRUTALE.
	782	10 A3	HORIZON/ DE 10 A 25 CM // FRAIS. 10 YR 4/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 2.5 PC. PENETRATION DIFFUSE EN NAPPE. TACHES OCRES = A LA BASE DE L'HORIZON. PEU ETENDUES. SANS RELATION VISIBLE AVEC LES AUTRES CARACTERES. IRRÉGULIÈRES. A LIMITES NETTES. CONTRASTÉES. TRES NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MANGANESEIFERES EN CONCRETIONS A L'INTERIEUR DES AGREGATS. TEXTURE ARGILEUSE. 62 PC. D'ARGILE. 14 PC. DE SABLES SURTOUT FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. POREUX. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. NOMBREUSES RACINES. DE 1 A QUELQUES MMS DE DIAMETRE. OBLIQUES ET SUBHORIZONTALES. TRANSITION DISTINCTE.
	783	25 B1	HORIZON / DE 25 A 75 CM // FRAIS. 7,5 YR 5/8. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 1 PC. TACHES PEU ETENDUES. BRUN ROUGEATRE. IRRÉGULIÈRES ET EN TRAÎNÉES. A LIMITES NETTES. CONTRASTÉES. ELLES DIMINUENT EN NOMBRE DANS LA DEUXIÈME MOITIÉ DE L'HORIZON.

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	Typiques Jaunes Argileux, sur calcaires du SCII à Bgr généralement très profond

PROFIL M L H 78

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
			TRES NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES EN CONCRETIONS A L'INTERIEUR DES AGREGATS. TEXTURE ARGILEUSE. 70 PC D'ARGILE, 11 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE. MEUBLE. POREUX. PEU FRIABLE. RACINES EPARSEES DANS TOUT L'HORIZON. TRANSITION DISTINCTE A GRADUELLE.
	784	75	HORIZON / DE 75 A 300 CM // FRAIS. 10 YR 6/6. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. SANS TACHES MEMES ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES
	785	B2	TEXTURE ARGILEUSE. 72 PC. D'ARGILE. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE. PAS DE RACINES. CET HORIZON APPARAIT HOMOGENE SUR TOUTE SA HAUTEUR. PAS D'HORIZON GRAVILLONNAIRE A CETTE PROFONDEUR. IL APPARAIT VERS 400 CM D'APRES LES AUTRES OBSERVATIONS.
	786		

FICHE ANALYTIQUE

- 188 - N° 500

PROFIL MLH 78

Horizon
Groupe
Sous-groupe
Numéro du sac
Profondeur

A1

A3

B2

B2

B2

781
0.5782
20.783
50.784
120.785
210.786
290.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Ca-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ

Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,723

C / N

Acidité

PH eau 1/2,5

Cations échangeables
en me

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

Bases totales
en me

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Elements totaux
en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

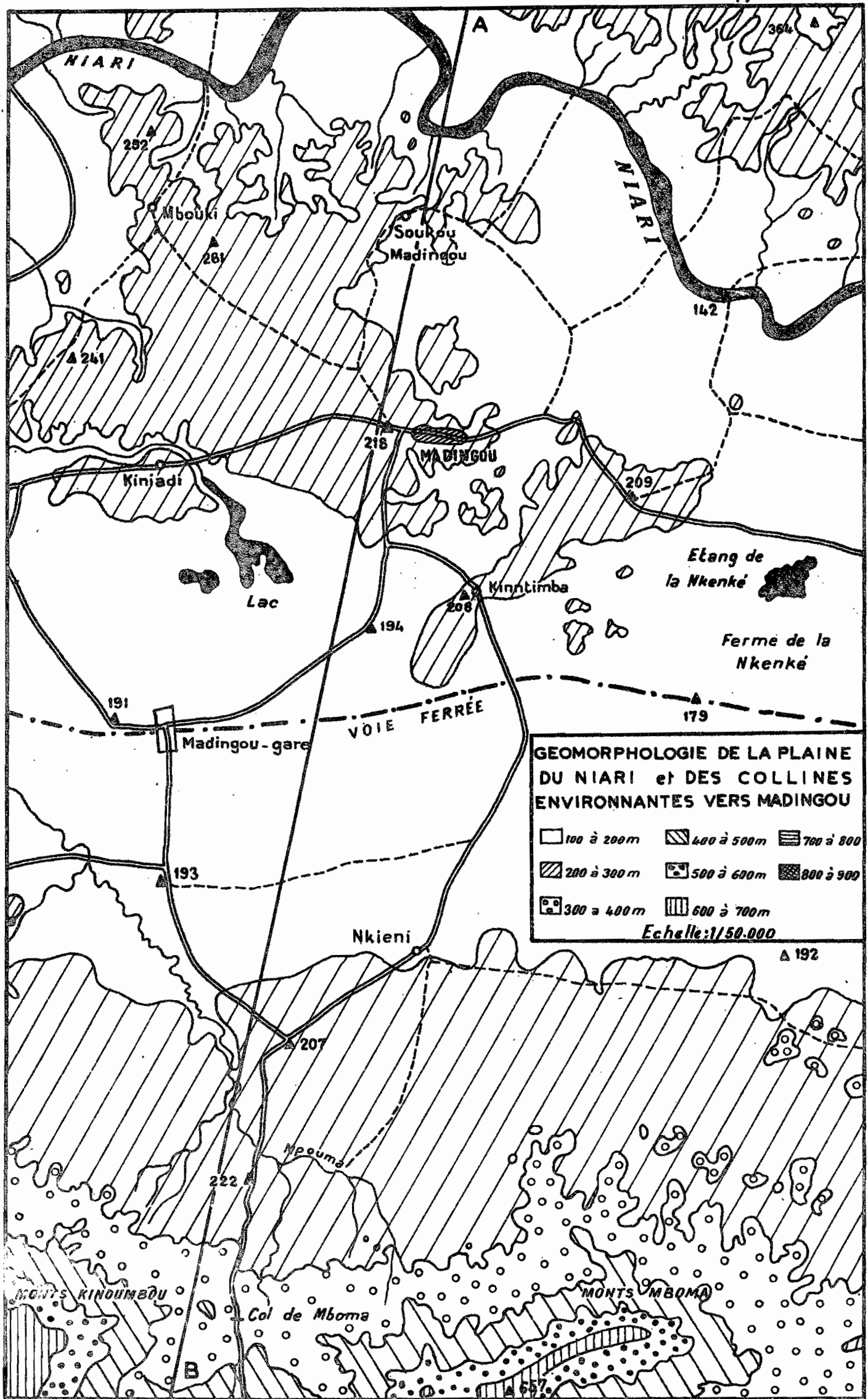
Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

6.55
4.458.5
3.459.75
3.259.7
3.4



PROFIL MLH 119

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

1151	1152	1153	1154	1155
0/10	35	70	130	235

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Ca-Ca3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

27.8	42.8	44.7	52.8	54.5
13.3	4.2	8.0	7.6	6.9
9.2	9.0	8.6	6.5	7.6
24.2	22.1	20.6	18.1	16.3
18.4	16.4	13.0	11.5	10.7

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,723

C / N

16.4	6.2	3.3		
1.45	1.0	0.85		
28.3	10.6	5.8		
11.5	6.2	3.9		

Acidité

PH eau 1/2,5

5.1	5.4	5.5	5.4	5.1

Cations échangeables
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

0.30	0.10	0.10	0.01	
0.20	0.20	0.20	0.15	
0.10	0.05	0.05	0.05	
0.05	0.05	0.05	0.05	
0.65	0.40	0.40	0.25	
5.65	3.60	3.05	4.10	
10.	9.5	11.5	4.	

Bases totales
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Elements totaux
en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Perméabilité

Nous avons choisi le profil MLH 78 comme référence. Nous donnerons également la fiche d'analyse de MLH 115 qui est un peu moins argileux, surtout en surface; cette différence avait été déjà reconnue par BRUGIERE () lors de l'établissement de sa carte texturale de la vallée du Niari.

III 3352. Variations morphologiques

Ce sont des sols dont les profils apparaissent très semblables dans leur ensemble. Il y a des différences d'épaisseur d'horizons certes mais l'horizon gravillonnaire, comme nous l'avons signalé dans l'étude du profil type, est très profond souvent à plus de 3 mètres.

Notons également des variations texturales bien que la texture argileuse prédomine. Nous pouvons passer des sols sablo-argileux à argilo-sableux (25 - 30 % d'argile dans l'horizon B) à des sols argileux (55 à 70 % d'argile dans ce même horizon). Il ne semble pas qu'une explication générale puisse être donnée si ce n'est peut être pas une variation du matériau originel, classé comme "calcaires du SCII à nombreux cherts et rognons de silex".

La pénétration humifère, plus ou moins importante se marque soit par la possibilité de distinguer un horizon A3 de couleur brune (MLH 89 - 99) soit par un passage graduel d'un horizon A 12 à un horizon B (MLH 103 - 115).

III 3353. Caractéristiques chimiques

Nous noterons en premier un appauvrissement plus ou moins marqué en surface sur 10 à 20 centimètres mais sans que ce phénomène soit général pour être un critère de classification, la moyenne des valeurs des 2 premiers horizons n'ayant pas un écart suffisant avec l'horizon le plus riche. Ainsi dans MLH 89, nous avons 55/66 soit 1/1,20; dans MLH 99, le rapport passe à 1/1,22. Par contre dans le cas de MLH 115, sur 40 cm l'indice d'appauvrissement atteint 1/1,45.

Les valeurs des fers totaux sont assez élevées dans les horizons de profondeur où elles atteignent 8 à 10 %. Les rapports Fer libre/Fer total suivent les mêmes variations. Nous retrouverons dans les sols suivants, type 21 et 22, des valeurs encore plus élevées pour le fer total, toujours sur "calcaires" mais d'un étage différent où l'on ait à faire à des marnes calcaires plus qu'à des calcaires s.s. C'est une des différences entre la majorité des sols profonds sur calcaires et ceux sur grès ou même grès argileux de la série Schisto-gréseux.

III 336. Modaux, argilo-sableux, sur grès de l'Inkisi, de sommets et pentes de collines.

Type 19

(Cartographiés dans l'unité 7)

Situation

Ils occupent la zone qui s'étend de Marchand à Boko d'une part, de la frontière du Congo-Kinshasa jusqu'aux chutes de la Foulakari d'autre part, c'est à dire la moitié de la partie Est de la carte (cf. coupe hors-texte n° II).

Le paysage est formé de collines culminant à 600 mètres vers Boko et descendant doucement suivant les deux axes cités plus haut jusqu'à 350 m. environ. C'est un relief de sommets généralement étroits et de pentes fortes le plus souvent ravinées, soit par une érosion en nappe qui forme des marches d'escalier, découpant tout ou partie de l'horizon humifère, soit par des rigoles qui se transforment en ravines et en lavakas dont les parois sont abruptes, presque verticales dans les premiers mètres. Dans les thalwgs séparant les collines, toujours de faible étendue, se rencontrent des sols hydromorphes lorsqu'un petit cours d'eau a tracé son lit à cet endroit. Mais leur importance est négligeable vis à vis des autres sols et, comme pour le type de sol précédent, nous ne faisons que signaler leur présence. Généralement c'est un gley d'ensemble qui les caractérise.

Avant d'étudier un profil type de ce sol, nous aborderons la question de la présence d'éléments grossiers de tels sols.

- Ces éléments forment un véritable horizon, c'est à dire qu'ils se manifestent sur une certaine épaisseur qui sera une simple ligne (MAB 4) ou plusieurs dizaines de centimètres, parfois plus. La profondeur à laquelle il se situe est très variable, de 120 (S 60, MAB 69) à 4 mètres et plus (MAB 20 et 51).

- Dans de nombreux cas, ce sont seulement des galets roulés de quartzite et de grès plus ou moins ferruginisés, de couleur blanchâtre à rougeâtre lorsqu'on les casse. Ces mêmes galets se retrouvent dans l'horizon d'altération, répartis en lits pouvant atteindre 20 cm d'épaisseur.

- Dans d'autres cas, nous rencontrons, mêlés aux précédents ou sous jacent à eux, des gravillons ferrugineux et des blocs de même nature de 1 à 2 cm jusqu'à 15 - 20 cm qui peuvent être en aussi grand nombre que les galets ou même dominants.

Que penser de l'origine de ces éléments et surtout affectent-ils la pédogenèse du sol en faisant intervenir un quelconque ramaniement ? Pour notre part, il apparaît que la présence d'éléments se retrouvant dans la roche altérée (galets) seuls ou mêlés aux gravillons ferrugineux s'explique logiquement en considérant que ce sont des éléments résiduels, non altérables de la roche-mère qui sont restés à un certain niveau dans le sol alors que l'altération se poursuivait plus bas.

Les gravillons ou cailloux ferrugineux ont très bien pu se former en place, d'autant plus que si le phénomène de remaniement explicité par P. SEGALEN (39) pouvait s'appliquer, il aurait fallu trouver plus haut une surface cuirassée, or aucune surface d'altitude supérieure à 610 mètres n'a laissé des traces actuelles.

Donc cet horizon grossier est le résultat d'une pédogenèse normale sans que sa présence ait "besoin" du remaniement pour être expliqué.

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Modal
Famille	Argilo sableux, sur grès de l'Inkisi
Série	Sur sommet et pente de collines

PROFIL	MAB 4
Marchand	
Mission/Dossier :	Brazzaville
Observateur :	B. DENIS
Date d'observation :	janvier 1967

LOCALISATION

Lieu :	route Marchand-Kinkala à 3,5 km avant la route de Moussaux			Document carto. :	Kinkala 1/200.000 ème
Coordonnées :	4°17'	de Latitude	Sud	Mission I.C.N. :	A.E.F. 1964
	14°34'	de Longitude	Est	Photo aérienne :	SB-33-III-IV-IR 180
	480	m d'Altitude		Photographie :	1/50.000 ème.

CLIMAT

Type :	équatorial à 4 saisons - Bas-Congolais	Station :	Boko
Pluviométrie moyenne annuelle :	1457 mm (poste de Mindouli)	Période de référence :	1952 - 1960
Température moyenne annuelle :	22°5'		
Saison lors de l'observation :	petite saison sèche		

SITE

Géomorphologique :	paysage ondulé		
Topographique :	mi-pente de colline		
Drainage :			
Erosion :	en nappe, assez forte avec créations	Pente en % :	15
	marches d'escalier		

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique :	grès feldspathique à grain moyen, à galet de quartz et de quartzite
Type et degré d'altération :	fortement ferrallitique
Etage stratigraphique :	I ₁
Impuretés ou remaniements :	présence d'une stone-line de galets.

VEGETATION

Aspect physionomique :	savane faiblement arbustive peu dense
Composition floristique par strate :	strate arbustive : Hymenocardia acida et Crossopeterix febrifuga
	strate herbacée : Aristida dewildemaniai et Andropogon pseudapricus
	au niveau du sol : lichens (genre diploschistes).

UTILISATION

Modes d'utilisation :	néant	Jachère, durée, périodicité :	
Techniques culturales :		Successions culturales :	
Modèle du champ :			
Densité de plantation :			
Rendement ou aspect végétatif :			

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief :	nul
Edifices biologiques :	néant
Dépôts ou résidus grossiers :	néant
Affleurements rocheux :	néant

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	Type Modal Argilo-sableux, sur grès de l'Inkisi Sur sommet et pente de collines	PROFIL MAR 4

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	41 (0-5)	0	- HORIZON / DE 0 A 100 CM // FRAIS. 10 YR 6/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECOUVRABLE ET DIFFUSE DANS TOUT L'HORIZON. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE A ARGILO-SABLEUSE. 37 PC. D'ARGILE. 50. PC DE SABLES FINS ET GROSSIERS QUARTZEUX. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE ET GROSSIERE ASSOCIEE A UNE STRUCTURE MASSIVE A ECLATS ANGULEUX. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. COHERENT. QUELQUES RACINES FINES. TRANSITION DISTINCTE REGULIERE.
	42 (100)	100	- HORIZON/ DE 100 A 330 CM // FRAIS. 7,5 YR 6/6. SEC JUSQU'A 250 CM. 5 YR 6/6. SEC ENSUIVANT. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE A ARGILO-SABLEUSE. 40 PC. D'ARGILE. 50 PC. DE SABLES GROSSIERS ET FINS QUARTZEUX.
	43 (200)	B21	STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE ET GROSSIERE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. COHERENT. PAS DE RACINES. TRANSITION TRES NETTE ONDULEE.
	44 (300)		
		330	- HORIZON/DE 330 A 335 CM // ELEMENTS GROSSIERS. 50 PC. LIGNE DE CAILLOUX ABONDANTS DE 3 A 7 CM DANS LEUR PLUS GRANDE DIMENSION. DE ROCHE SEDIMENTAIRE DETRITIQUE. GRES. DURS. DE FORMES ARRONDIE (GALETS DE QUARTZITES ET CAILLOUX DE GRES FERRUGINISES).
		B22a	
	45 (350)	335	- HORIZON/ DE 335 CM A 380 CM ET PLUS // FRAIS. 5 YR 5/2. SEC. TEXTURE SABLEUSE. 85 PC. DE SABLES QUARTZEUX ESSENTIELLEMENT GROSSIERS. ET 10 PC. DE LIMONS FINS. ROCHE SEDIMENTAIRE DETRITIQUE. GRES FORTEMENT ALTERE DANS LA MASSE. AVEC DES CAILLOUX ABONDANTS DE CETTE MEME ROCHE. DURS. DE FORMES ARRONDIE. NON ALTERES. SANS TRANSITION PREFERENTIELLE (GALETS ROUGES IDENTIQUES A CEUX DE L'HORIZON PRECEDENT).
		C1	

PROFIL MAB 4

MARCHAND

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,723

C / N

Acidité

PH eau 1/2,5

Cations échangeables
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²Bases totales
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Elements totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Perméabilité

A3

B21

B21

B21

C1

41.

42.

43.

44.

45.

5.

100.

200.

300.

350.

0.01

0.01

0.01

0.01

0.01

37.4

38.6

41.2

38.7

4.0

2.9

2.9

1.9

4.2

10.0

5.6

5.2

5.1

5.3

1.4

20.2

18.1

16.2

17.4

6.8

10.5

32.7

33.5

33.2

77.0

0.65

0.27

0.26

0.56

16.6

1.5

28.7

11.2

4.95

4.75

4.90

4.80

0.32

0.08

0.08

0.08

0.09

0.02

0.02

0.02

0.04

0.02

0.02

0.02

0.02

0.02

0.02

0.01

0.47

0.14

0.14

0.12

4.4

4.

4.3

4.2

10.

4.

3.

3.

1.

0.45

0.45

0.25

0.72

0.82

0.77

0.66

3.64

3.44

3.28

2.79

0.26

0.26

0.17

0.17

5.62

4.97

4.67

3.87

29.62

29.19

28.5

30.6

Numéro du ssc	41.	42.	43.	44.	45.
Fe2O3 libre/Fe2O3 total en %	56.	53.	62.	62.	
Fe2O3 libre/Argile en %	10.	10.	10.	11.	
C des acides fulviques c/co	0.05				
C des acides humiques c/co	0.05				
SiO2/Al2O3				1.73	
SiO2/R2O3				0.95	

III 3242. Variations morphologiques

Nous étudierons séparément les sols de sommets et ceux des pentes bien que du point de vue de la représentation cartographique, il ne soit pas possible de les séparer.

Sols de sommet. L'horizon humifère a pratiquement disparu et ne se manifeste que par quelques taches brunes sur les 2 à 3 premiers centimètres supérieurs. Souvent on remarque une hydromorphie de surface en saison des pluies, due à la présence d'un horizon plus compact sous-jacent; l'eau stagne dans les alvéoles ou marches d'escalier creusées par l'érosion et des taches rouilles à contours distincts et contrastés se détachent sur le fond brun rouge.

Par contre, si l'on a affaire à l'emplacement d'un ancien village, reconnais sable à la présence d'essences fruitières, ou à un sommet très largement ondulé et plus étendu que dans le cas général, l'horizon humifère a une épaisseur de 6 à 30 cm; l'horizon sous-jacent présente une pénétration humifère d'abord en nappe puis par taches et trainées.

La structure grumelleuse puis polyédrique est peu cohérente et le matériau est meuble.

L'horizon brun rouge (7,5 YR 6/6 à 5 YR 5/3) apparaît dès la surface dans les sols érodés, mais seulement vers 120 cm lorsque l'horizon humifère est présent. La texture est argilo-sableuse. La structure varie de polyédrique moyenne moyennement développée à grossière peu nette.

L'horizon d'éléments grossiers. Nous ne reviendrons pas sur ce problème, la question ayant été suffisamment explicitée dans l'introduction.

L'horizon d'altération. Il est surtout visible dans les coupes et dans les lavakas où l'on atteint la profondeur de 20 à 30 mètres. Il débute souvent par un matériau sablo-argileux, compact brun rouge sombre puis il présente de larges plaques grises très sableuses, parfois des bandes gris violet et souvent de minces filons de kaolinite orientés en tous les sens. Mais l'horizon brun rouge n'existe pas toujours (MAB 4, devient comme profil type).

Sols sur pente. L'horizon humifère existe, soit à l'état de trace sur des pentes supérieures à 15 %, soit comme horizon lorsqu'on est en présence d'un lambeau de forêt et d'une pente voisine de 10 % permettant l'existence d'une mince litière au-dessus des 30 à 50 cm constituant l'horizon humifère proprement dit et la pénétration humifère en nappe.

Les autres caractères restent les mêmes que pour les sols de sommet.

L'horizon de profondeur reste uniforme en couleur, texture et structure sur plusieurs mètres jusqu'au niveau d'éléments grossiers.

III 3243. La matière organique.

Ces sols sont relativement pauvres en matière organique, avec des teneurs de 2 % en moyenne en surface, 1 % vers 60 cm. Cependant même lorsque l'horizon humifère n'est que très faiblement marqué, on en trouve des traces en profondeur à plus de 80 cm, car la pénétration est favorisée par les fentes de dessiccation qui se forment rapidement dès la fin de la saison des pluies.

D'autre part sur pente, la teneur en matière organique est plus forte que sur le sommet, ce qui pourrait s'expliquer par un lessivage oblique.

III 3244. La réserve minérale

Elle est plus importante d'une part que sur les plateaux sableux voisins (type 11) et les sols en position de sommet (type 26), d'autre part sur la pente que sur le sommet. Dans ce dernier cas, quelque soit la profondeur à laquelle a été prélevé l'échantillon, sa valeur double et passe de 3 à 3,5 sur le sommet à 6 - 7 sur la pente.

L'élément dominant est le potassium qui forme 50 % de la somme des bases totales.

III 3245. Le complexe absorbant

Dans l'ensemble, les bases échangeables sont peu importantes, leur somme ne dépasse pas 0,5 méq/100 gr., avec souvent des valeurs à la limite de la précision analytique.

III 3246. Conclusions agronomiques

Ces collines sont imbriquées les unes dans les autres et présentent des pentes de 8 à 25 %. Souvent de nombreuses plaques dénudées, recouvertes ou non de lichens, de dimensions importantes, couvrant totalité ou partie de certains sommets et pentes de ces collines; l'on rencontre même des ensembles de collines dont les parois sont totalement "rongées" par des suites de lavakas pouvant atteindre 30 à 40 m. de profondeur.

La structure, polyédrique moyenne à grossière, est assez bien développée, mais la cohésion, aussi bien au niveau des agrégats que de l'horizon, est souvent forte et empêche une pénétration suffisante des eaux de pluies et des racines, excepté dans le cas de sols de sommets ou de bas de pente pour lesquels l'horizon compact brun rouge n'est pas près de la surface.

La matière organique est peu abondante et localisée dans les premiers centimètres, sauf dans les mêmes sols cités à la fin du paragraphe précédent. Du point de vue minérale, ce sont des sols pauvres.

Donc les seules zones intéressantes pour la culture sont celles de sommet lorsque le matériau est plus sableux ce qui entraîne une cohésion moindre, et la matière organique répartie sur quelques dizaines de centimètres. Ce sont souvent de tels endroits qui avaient été choisis pour l'installation du village.

Celles de bas de pente et parfois des bas-fonds entre les collines, à condition que l'hydromorphie ne soit pas de surface, zones qui ne représentent que de faibles surfaces qu'utilisent au mieux les villages environnants.

Les cultures seront faites d'une façon traditionnelle, si possible sur buttes écobuées pour récupérer les matières minérales provenant de la combustion lente des graminées de la savane; ce seront manioc, arachide, maïs, ignames, c'est à dire des cultures servant à l'alimentation de base.

Aucune rentabilité ne sera possible pour un apport d'engrais ou de fumier étant donné les faibles surfaces et les rendements souvent moyens

III 337. Modaux, à B2 structural, argilo-finement sableux, sur grès argileux du PI.

type 20

(Cartographiés dans l'association 18)

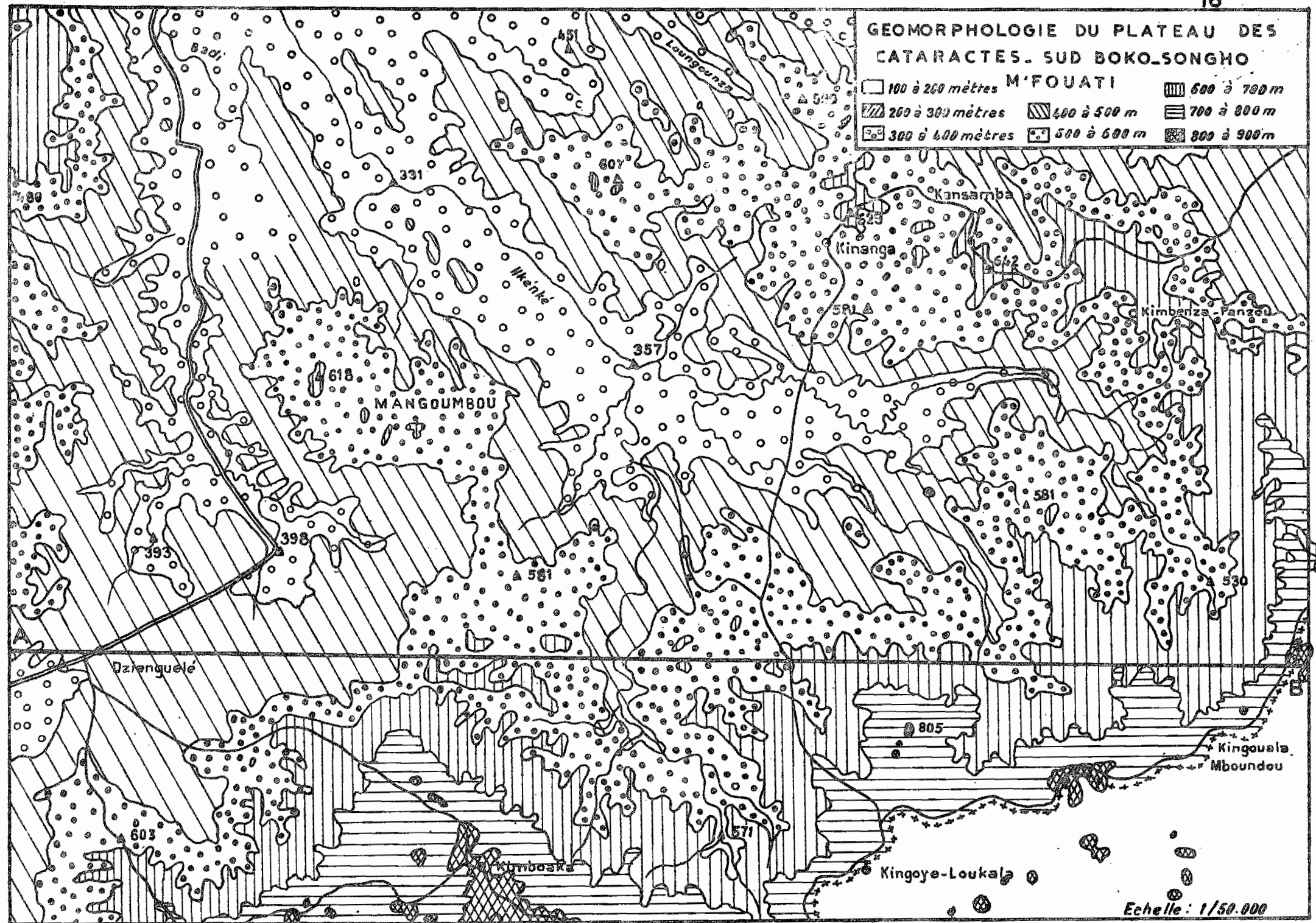
Ces sols sont caractéristiques de toute la partie occidentale du plateau des Cataractes qui forme la frontière entre les deux Congos et des quelques hautes collines que l'on retrouve séparées par des vallées ou des zones planes de l'ensemble homogène précité, à savoir les monts de NGouédi, les monts Kanga et les monts Kinoumbou et MBoma. Ils couvrent également selon un axe Sud-Ouest - Nord-Est, une zone s'étendant de Mindouli jusqu'en bordure des plateaux sableux.

Ce sont sur les pentes du plateau des Cataractes que l'on rencontre les sols du type 25, également issus des grès argileux, mais qui sont rajeunis, et ceux du type 3 déjà étudiés dérivés des dolomies du SCIII qui sont des sols calcomagnésimorphes rendziniformes à évolution non ferrallitique.

L'extrait de la carte au 1/50.000 ème (planche 18) et la coupe correspondante (coupe hors texte n° VI) nous donne un aperçu de ce "plateau des Cataractes". En fait ce sont des hautes collines étroitement imbriquées les unes dans les autres qui culminent à 750 - 800 mètres et dominent la vallée du Niari, vers laquelle les pentes sont très fortes.

GEOMORPHOLOGIE DU PLATEAU DES CATARACTES. SUD BOKO-SONGHO

100 à 200 mètres	M'FOUATI	600 à 700 m
200 à 300 mètres	400 à 500 m	700 à 800 m
300 à 400 mètres	500 à 600 m	800 à 900 m



Echelle: 1/50.000

Elles sont séparées par d'étroites vallées, plutôt des thalwegs, où coulent des rivières qui n'ont pas encore atteint leur profil d'équilibre; leur cours est rapide et encombré de blocs formant parfois des chutes à plusieurs paliers correspondant aux bancs de grès fins puis de calcaires.

Par contre entre Mindouli et la bordure des plateaux sableux, limite des plateaux Batéké, l'ensemble des collines s'abaisse peu à peu et l'altitude moyenne est de 4 à 500 mètres. Les thalwegs deviennent parfois de véritables zones planes d'étendues non négligeables où se rencontrent des sols ferrallitiques hydromorphes et mêmes hydromorphes comme on les trouve le cas du côté de Brusseaux. Nous retrouvons des sols identiques, à altitude équivalente, sur la bordure Est des derniers plateaux sableux, dans la partie prospectée par G. de CHAMPS.

L'érosion, sur le plateau proprement dit et dans les collines plus basses au Nord-Est de Mindouli, se remarque par des lavakas assez nombreux et des ravines le long des pentes. Il ne semble pas cependant que son action soit aussi importante que dans la zone de Bokor sur grès feldspathiques de l'Inkisi ou certains ensembles de collines calcaires de la rive droite du Niari.

La forêt est assez bien représentée et a été exploitée par les forestiers de Madingou, essentiellement en *Terminalia superba* (limba).

III 3371. Profil_type

Nous avons choisi MAB 108, situé dans la région Nord de Marchand (zones des basses collines) et BOC 6, dans les monts dominant la petite plaine de MFouati (zone des hautes collines) ceci afin d'avoir deux profils représentatifs de la zone.

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typiques
SOUS-GROUPE	Modaux, à Bz structural
Famille	Argilo-finement sableux sur grès argileux du P
Série	Sur sommet et pente de collines

PROFIL M A B 108

MARCHAND

Mission/Dossier : Brazzaville

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : mars 1967

LOCALISATION

Lieu : sur piste Miboti-Marchand (N-W de Marchand)
 Coordonnées : 4°15' de Latitude Sud
 14°28' de Longitude Est
 m d'Altitude

Document carto. : Kinkala 1/200.000 ème
 Mission I.G.N. : A.E.F.
 Photo aérienne : SB-33-III-IV-IR-150
 Photographie : 1/50.000 ème.

CLIMAT

Type : équatorial à 4 saisons - Bas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1457 mm (poste de Mindouli)
 Température moyenne annuelle : 22°5'
 Saison lors de l'observation : saison des pluies

Station : Boko
 Période de référence : 1952 - 1960

SITE

Géomorphologique : paysage ondulé
 Topographique : début de pente de colline
 Drainage :
 Erosion : forte en marches d'escalier et lavakas

Pente en % : 20 - 25

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique : grès arkosiques et schistes argileux
 Type et degré d'altération : ferrallitique
 Etage stratigraphique : P1 Pioka inférieur (P1)
 Impuretés ou remaniements : présence d'une stone-line à moyenne profondeur

VÉGÉTATION

Aspect physiognomique : savane moyennement à faiblement arbustive
 Composition floristique par strate : strate arbustive : Syzygium macrocarpum, Crossepterix febrifuga
 Hymenocardia acida.
 strate herbacée : Loudetia arundinacea, Andropogon pseudapricus
 Hyparrhenia diplandra.

UTILISATION

Modes d'utilisation : néant
 Techniques culturales :
 Modelé du champ :
 Densité de plantation :
 Rendement ou aspect végétatif :

Jachère, durée, périodicité :
 Successions culturales :

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief :
 Edifices biologiques :
 Dépôts ou résidus grossiers :
 Affleurements rocheux :

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Serie	Typiques Modaux, à Ps structural Argilo-finement cailloux sur grès argileux du P1 Sur sommet et pente de colline	PROFIL M A B 108 MARCHAND

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	1081 (10)	0 A1	- HORIZON/ DE 0 A 20 CM// FRAIS. 10 YR 7/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DECELABLE. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 33 PC. D'ARGILE. 50 PC. DE SABLES FINS MICACES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYEDRIQUE FINE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. MEUBLE. QUELQUES RACINES. TRANSITION DISTINCTE. REGULIERE.
	1082 (100)	20 B21	- HORIZON/ DE 20 A 120 CM // FRAIS. 10 YR 5/6. SEC. APPAREMENT NON ORGANIQUE. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. 50 PC. D'ARGILE. 40 PC. DE SABLES MICACES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A SOUS-STRUCTURE POLYEDRIQUE FINE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. MEUBLE. PEU POREUX. PAS DE RACINES. TRANSITION TRES NETTE. ONDULANT.
		120 B22u,gr	- HORIZON/ DE 120 A 200 CM// ELEMENTS GROSSIERS. 50 PC. ELEMENTS FERRUGINEUX DE FORME NODULAIRE ET CAILLOUX PEU ABONDANTS. DE ROCHE SEDIMENTAIRE DETRITIQUE. GRES. DURES. DE FORME ARRONDIE (GALETS ROULES DE QUARTZITE) ET DE FORME IRRÉGULIERE. ALTERE (GRES).
	1084 (220)	200 C ₁	- HORIZON/ DE 200 A 1800 CM// FRAIS. ROCHE SEDIMENTAIRE ARGILEUSE. SCHISTES ARGILEUX. ACIDE. FORTEMENT ALTEREE. SUBDIVISE EN DEUX PARTIES. - DE 200 A 350 CM// 5 YR 7/6. TACHES BLANC ROSE* ET ROUGE JAUNATRE* LINES AU MODE D'ALTERATION. IRRÉGULIERES. TEXTURE ARGILO-LIMONEUSE A ARGILO-SABLEUSE. 30 PC. D'ARGILE. 30 PC. DE SABLES FINS MICACES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYEDRIQUE FINE ET MOYENNE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. MEUBLE. PEU POREUX. TRANSITION DISTINCTE. REGULIERE.
	1086 (800) 1088 (1500)	C ₂	- DE 350 A 1800 CM 5 YR 7/4. HORIZON DE ROCHE SEDIMENTAIRE ARGILEUSE. SCHISTE ARGILEUX. ET DE ROCHE SEDIMENTAIRE DETRITI- QUE. GRES. FORTEMENT ALTERE. TRAINEES SANS ORIENTATION PREFERENTIELLE. BLANC* A LIMITES NETTES. TRES CONTRASTEES (KAOLINITE).

FICHE ANALYTIQUE

204 LN-500

PROFIL	MAB
	108
MARCHAND.	

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A1

B21

C1

C2

C2

1081.

1082.

1084.

1086.

1088.

0.20

100.

200.

800.

1500.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

0.01

0.01

0.01

0.01

0.01

Ca-Co3

Argile

33.1

53.5

50.9

26.9

20.7

Limon fin

3.7

4.8

13.8

19.2

23.3

Limon grossier

12.4

22.2

20.

26.

23.7

Sable fin

47.8

17.

11.6

28.8

33.4

Sable grossier

1.1

0.3

1.6

0.1

0.01

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

8.7

Azote N

0.8

Mat. Org-Cx 1,723

15.

C / N

10.3

Acidité

PH eau 1/2,5

4.65

4.85

4.9

4.6

4.9

Cations échangeables
en mé

Calcium Ca ++

0.08

0.08

Magnésium Mg ++

0.01

0.04

Potassium K +

0.04

0.04

Sodium Na +

0.01

0.01

Somme des cations

0.12

0.16

Capacité d'échange

4.9

7.3

Degré de saturation 10⁻²

2.5

2.2

Bases totales
en mé

Calcium Ca ++

0.45

0.45

0.65

Magnésium Mg ++

0.59

0.06

0.41

Potassium K +

7.28

10.57

12.26

Sodium Na +

0.17

0.09

0.09

Somme BT

8.49

11.17

13.21

Elements totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

2.2

4.4

5.6

1.8

0.8

Fer libre

1.8

3.34

1.4

0.38

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Perméabilité

CLASSE	Sols ferrallitiques
SOUS-CLASSE	Fortement désaturés
GROUPE	Typiques
SOUS-GROUPE	Modaux à Bz structural
Famille	Argilo-finement sableux, sur grès argileux du P1
Série	Sur sommets et pentes de collines

PROFIL

B O C 6

Mission/Dossier :

Observateur :

Date d'observation :

LOCALISATION

Lieu : à 3 km sur route Mfouati vers les plateaux
 Coordonnées : 4°24' de Latitude
 13°50' de Longitude
 580 m d'Altitude

Document carto. : SB-33-II

Mission I.C.N. : A.E.F. 04-1953

Photo aérienne :

Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-Congolais

Pluviométrie moyenne annuelle : 1124 mm

Température moyenne annuelle : 24°

Saison lors de l'observation : grande saison sèche

Station : Madingou

Période de référence : 1952 - 1962

SITE

Géomorphologique : hautes collines fortement imbriquées à pente forte

Topographique : sur pente de colline

Drainage : moyen

Erosion : en rigoles et en nappe

Pente en % : 25 à 30

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : grès argileux

Type et degré d'altération : ferrallitique

Etage stratigraphique : P1

Impuretés ou remaniements : /

VÉGÉTATION

Aspect physiognomique : savane moyennement arbustive

Composition floristique par strate :

UTILISATION

Modes d'utilisation : néant

Techniques culturales :

Modèle du champ :

Densité de plantation :

Rendement ou aspect végétatif :

Jachère, durée, périodicité :

Successions culturales :

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief :

Edifices biologiques :

Dépôts ou résidus grossiers :

Affleurements rocheux :

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série		Typiques Modaux Argilo-finement sableux, sur grès argileux du P de sommets et pentes de collines.		PROFIL B O C 6	
Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons			
	61	0 A ₁₁	- HORIZON/ DE 0 A 4 CM// HUMIDE. 10 YR 3/2. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 16 PC. APPARAÎT SPONGIEUX AU TOUCHER. SANS ELEMENTS GROSSIERS TEXTURE ARGILO-FINEMENT SABLEUSE. 37 PC. D'ARGILE. 39 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMULEUSE FINE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. CHEVELU PRES DENSE. TRANSITION BRUTALE CAR L'HORIZON SE SEPARÉ TRES BIEN DU RESTE DU PROFIL.		
	62	4 A ₁₂	HORIZON/ DE 4 A 8 CM// FRAIS. 10 YR 4/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 3,5 PC. PENETRATION HUMIFERE DIFFUSE EN NAPPE. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-FINEMENT SABLEUSE. 38 PC. D'ARGILE. 38 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYDRIQUE FINE A MOYENNE. MEUBLE. POREUX. PEU FRIABLE. NOMBREUSES RACINES FINES. TRANSITION NETTE.		
		8 A ₃	HORIZON/ DE 8 A 50 CM// FRAIS. OCRE JAUNE HUMIDE. SANS ELEMENTS GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYDRIQUE FINE A MOYENNE. MEUBLE. POREUX. PEU FRIABLE. RACINES JUSQU'A 25 CM. PEU EN-DESSOUS. TRANSITION NETTE.		
		50	HORIZON/ DE 50 A 80 CM// FRAIS. 2,5 YR 5/4. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 1,3 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS.		

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	Typiques
	Modaux
	A argilo-finement sableux, sur grès argileux
	De sommet et pentes de collines du P1

PROFIL

BOC 6

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		B ₂	TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. A SABLES FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE A PEU NETTE. EN FONCTION DE LA PROFONDEUR. POLYEDRIQUE MOYENNE. MEURLE. FRIABLE. PAS DE RACINES. TRANSITION BRUTALE.
	63	80	HORIZON GRAVILLONNAIRE PRATIQUEMENT LINEAIRE. ELEMENTS FERRUGINEUX DE FORME NODULAIRE. LEGEREMENT PATINES EXTERIEUREMENT. DIAMETRE INFERIEUR A 1 CM. TRANSITION NETTE.
		B _{22gr}	
	64	85	HORIZON/ DE 85 A 300 CM// FRAIS. 2,5 YR 5/4. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. A ARGILO-LIMONEUSE. 40 PC. D'ARGILE. 26 PC. DE LIMONS FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE AU FUR ET A MESURE QU' ON VA VERS LE BAS DE L'HORIZON TRANSITION GRADUELLE.
		B ₂₃	
	65	300	HORIZON/ DE 300 A ? // FRAIS. 2,5 YR 5/5 SEC. ROCHE SEDIMENTAIRE ARGILEUSE. GRES ARGILEUX. ACIDE. ALTEREE DANS LA MASSE. ON REMARQUE UN LITAGE TRES VAGUE DE PLAQUETTES INDIVIDUALISEES TENDRES QUI PASSE PEU A PEU A DES BANCs SUPERPOSES. PEU EPAIS.
		C	
	66		

TYPE ANALYTIQUE

PROFIL BOC 6

PROFIL BOZ 6		A ₁₁	A ₁₂	B ₂	B ₃	C	C
Horizon							
Groupe							
Sous-groupe							
Numéro du sac		61	62	63	64	65	66
Profondeur		0.4	4.8	80.	110.	300.	420.
Granulométrie en 10 ⁻²	Refus						
	Ca-Co3						
	Argile		38.2		40.7		
	Limon fin		10.8		26.1		
	Limon grossier		6.3		11.1		
	Sable fin		23.0		16.9		
	Sable grossier		14.7		5.4		
Caractéristiques Granulométriques	Heterométrique H ₀						
	Mediane μ						
Matières organiques en 10 ⁻³	Carbone C	95.2	20.6	7.6			
	Azote N	5.2	2.2	0.1			
	Mat. Org-Cx 1,723	64.	35.6	13.1			
	C / N	18.5	9.5	7.5			
Acidité	PH eau 1/2,5	4.65	4.5	4.6	4.7	4.6	4.8
Cations échangeables en m ⁶	Calcium Ca ++	0.25	0.01	0.01	0.10	0.10	0.10
	Magnésium Mg ++	0.15	0.10	0.05	0.05	0.05	0.05
	Potassium K +	0.32	0.10	0.05	0.05	0.05	0.05
	Sodium Na +	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Somme des cations	0.77	0.25	0.16	0.25	0.25	0.25
	Capacité d'échange	19.7	10.0	6.2	10.4	10.8	5.4
	Degré de saturation 10 ⁻²	4.0	2.5	2.	2.0	2.0	4.5
Bases totales en m ⁶	Calcium Ca ++	0.65	0.3	0.45	0.45	0.65	0.65
	Magnésium Mg ++	4.15	1.9	2.05	4.1	3.6	3.85
	Potassium K +	2.4	2.9	4.8	5.5	8.6	7.7
	Sodium Na +	0.15	0.1	0.2	0.1	0.15	0.15
	Somme BT	7.35	5.2	7.5	10.2	13.0	12.3
Elements totaux Triacide en 10 ⁻²	Perte au feu						
	Residu						
	Silice						
	Alumine						
	Fer						
	Titane						
	Manganèse						
en 10 ⁻²	Calcium						
	Magnésium						
	Potassium						
	Sodium						
Oxydes de fer en 10 ⁻²	Fer total	4.4	5.5	6.1	5.7	5.7	5.7
	Fer libre						
mesures physiques	log 10 Is						
	pF 2,5						
	pF 4,2						
	Perméabilité						

III 3372. Variations morphologiques

Ces sols présentent généralement un horizon humifère parfaitement tranché, à la limite physique nette avec l'horizon inférieur. Il se décompose en un horizon organique noir, ocre et perméable, de 4 à 6 cm d'épaisseur surmontant un horizon de pénétration humifère en nappe, gris ocre brun à gris noir, à structure fragmentaire très nette, fine à moyenne, meuble et peu friable généralement. Ce 2ème horizon peut atteindre 30 cm d'épaisseur. D'une façon générale, vers et termites y sont abondants.

Cependant, en certains endroits, l'érosion a agi et l'horizon humifère est réduit, un horizon brun à brun jaune avec un système racinaire peu fourni, la première partie très noire ayant totalement disparu. Cela se remarque surtout à l'Ouest de Mindouli en allant vers les plateaux sableux et sur les pentes fortes des hautes collines formant la frontière.

L'horizon sous-jacent, dont l'épaisseur varie de 50 à 200 cm, présente parfois une pénétration humifère par taches et trainées brunes sur fond ocre à brun rouge, la couleur variant de 10 YR 6/4 à 2,5 YR 5/4. La texture reste argilo-finement sableuse et la structure est toujours nette, polyédrique fine à moyenne avec ~~sous~~structure plus fine; parfois elle devient plus grossière lorsqu'on descend dans l'horizon. Les agrégats sont cohérents et l'horizon reste meuble.

L'horizon gravillonnaire, peut se présenter sous forme d'une ligne (BOC 6) ou d'un véritable horizon (MAB 12, BOC 9 et 108), l'épaisseur varie donc de 2 à 3 cm jusqu'à 100 cm.

Les composants sont variables et sont des éléments ferrugineux de forme nodulaire qui souvent présentent des quartz très visibles pris dans la masse rouge sombre du gravillon, aux galets roulés de quartz hyalin ou amethyste et de grès arkosiques altérés; ils peuvent être seuls ou mêlés en proportion variable sous arrangement particulier.

L'horizon d'altération, qui a pu être observé jusqu'à 15 m. dans certains cas, se présente de deux façons :

- comme dans BOC 6, et CMP 103 un horizon ocre rouge, dont la couleur est 2,5 YR, argilo-finement sableux mais avec un plus grand % de limons fins, dont la structure se dégrade quand on descend de plus en plus bas mais qui est encore nettement visible, qui surmonte un horizon formé de plaquettes grés-argileuses dont on aperçoit le litage reposant sur des bancs subhorizontaux de la roche-mère altérée.

Comme dans MAB 12, CMP 88 et CMP 48, l'horizon gravillonnaire repose directement sur l'horizon d'altération. Nous remarquons des zones différenciées à granulométrie variable; aussi on note des plages gris rose de grès feldspathiques très altérés, généralement à grains fins ou moyens, de même que de petits galets gréseux alors qu'en d'autres endroits c'est une argile assez plastique, de texture argilo-limoneuse dans laquelle le taux de limons fins est élevé. Ces variations proviennent de l'hétérogénéité des roches formant cet étage P1 et qui vont du grès feldspathique à grains moyens aux grès argileux et même aux "shales".

Finalement on atteint la roche moins altérée où existent encore l'arrangement de la roche en bancs subhorizontaux avec de nombreux filons de kaolinite; la schistosité est très visible. Souvent apparaissent de nombreux micas peu altérés.

III 3373. Caractéristiques chimiques

La matière organique

CARLOTTI, dans son étude du plateau des Cataractes () signale que la plupart des sols dérivés des grès argileux du P1, présentent un horizon humifère qui a un aspect caractéristique.

Il est dû au taux élevé de matière organique (6 à 17 %), en ce qui concerne la couleur, dans les 5 premiers centimètres où le degré d'évolution relativement faible ($C/N = 14$ à 18) donne un aspect spongieux à cette couche humifère; cet aspect est complété par le passage d'un chevelu important de racines de graminées.

Par contre le taux diminue très vite dans les centimètres suivants où il n'atteint plus que 3 à 4 % avec un C/N de l'ordre de 8 à 10, ce qui indique une évolution plus poussée conférant à cet horizon de pénétration humifère diffuse, une stabilité structurale relativement forte, ce qui expliquerait le peu de trace d'érosion rencontré dans cette partie occidentale du plateau des Cataractes.

Ces caractères se retrouvent surtout dans la partie occidentale du plateau des Cataractes le long de la frontière des deux Congos, à l'Ouest de Kimbédi en allant vers Boko-Songho (BOC 6, 7, 8, 9, 10).

Par contre dans les monts qui sont isolés du "plateau", comme les monts de NGouédi ou à l'Est de Kimbédi, vers Mindouli, où l'on rencontre des sols qui sont cependant morphologiquement identiques, l'horizon humifère ne présente pas cet aspect et le taux de matière organique est inférieur à 5 % dans les premiers centimètres et décroît très vite pour atteindre au maximum 1 à 2 % à 50 cm (BOC 21, 25, 31; CMP 19 - 48; MAB 89, 108).

Nous donnons dans le tableau ci-dessous quelques valeurs concernant ces sols.

La réserve minérale

Elle varie dans des proportions assez importantes; suivant les profils et le lieu où ils ont été observés. Il semble que l'hétérogénéité de la roche-mère qui passe, suivant les études des géologues, du grès aux schistes argileux soit responsable de ces variations.

N° de l'éch.	Prof. cm	C ‰	N ‰	C/N	M.O. tot. ‰	C. hum. total ‰
BOC 61	0/4	95,0	5,2	18,5	164,5	14,9
62	4/8	20,5	2,15	10,5	35,5	6,4
63	80	7,5	1,0	7,5	13,0	
BOC 71	0/10	56,5	3,2	18	97,5	5,3
72	25	31,0	1,8	17	53,5	5,1
BOC 101	0/3	44,5	2,3	19	76,5	4,8
102	10	18,3	1,4	13	31,5	0,7
BOC 211	0/10	19,4	1,4	14	33,5	
212	200	1,9	0,7	2,5	3,5	
BOC 251	0/10	33,0	2,0	16,5	57,0	
252	60	5,5	0,7	7,5	9,5	
BOC 311	80	2,5	0,6	4	4,5	0,3
CMP 191	0/5	19,2	1,3	15	33	
CMP 481	0/5	29,6	1,9	16	51	
482	50	7,9	0,8	9,5	13,5	1,9
MAB 1081	0/20	8,7	0,8	10	1,5	1,9
MAB 891	0/5	11,1	1,1	10	19,0	

C'est ainsi que la somme des bases totales passe de 2 méq/100 gr. à 11 méq/100 gr. en surface; les variations avec la profondeur jusqu'à l'horizon gravillonnaire, ne sont pas souvent à une règle générale. Il semble cependant que les valeurs oscillent en décroissant ou qu'elles restent très voisines.

Dans l'horizon d'altération, ou matériau originel, les valeurs augmentent par rapport à celles des horizons situés au-dessus de la stone-line.

Les 2 cations qui dominent généralement, selon les cas, sont potas-
et magnésium; le 1^o domine nettement dans certains sols (BOC 6 - 7 - 31); dans les autres ils se retrouvent en proportion égale ou très peu différente (CMP 19 - BOC 8 par exemple).

- Le complexe absorbant

La somme des bases échangeables est dans l'ensemble inférieure à 1 méq/100 gr. Dès que nous atteignons la base de l'horizon humifère (entre 10 et 40 cm), elles sont à l'état de trace.

L'élément "dominant" est le calcium dans l'horizon organique. Cette remarque est valable également pour les sols dérivés du Schisto-calcaire (type 16 déjà étudié).

La capacité d'échange varie dans de larges proportions selon la profondeur suivant et le profil observé. Généralement elle diminue avec la profondeur.

La capacité d'échange varie dans de larges proportions selon les profils et la profondeur. En surface les valeurs oscillent entre 12 et 4 méq/100 gr. et vers 100 cm elles ne sont plus que de 3 à 5 méq/100 gr. Une exception, BOC 6, que dans l'horizon organique une capacité d'échange de 20 méq.

Dans l'horizon d'altération qui commence le plus souvent à 150 - 200 cm, ces valeurs sont très proches de celles situées de l'horizon gravillonnaire, ce qui semblerait indiquer une relation étroite entre les niveaux I et III.

Horizon	Profondeur	CE méq/100g	Horizon	Profondeur	CE méq/100g.
<u>BOC</u> 61	0/4	19,7	<u>BOC</u> 311	80	5,0
62	4/8	10	312	250	6,0
63	80	6,2	HG		
HG			315	350	5,8
64	110	10,4	<u>BOC</u> 341	0/10	
65	300	10,8	342	250	3,4
66	420	5,4	HG		
<u>BOC</u> 71	0/10	11,6	343	370	2,9
72	25	8,8	344	570	1,8
73	50	6,5	345	650	3,4
74	200	10,7	<u>CMP</u> 191	0/5	8
HG			192	50	8,1
<u>BOC</u> 81	0/4	6,95	193	90	8,2
82	10	4,9	194	115	10,55
83	70	3,5	HG		
84	130	3,15	<u>CMP</u> 481	0/5	3,95
HG			483	100	3,3
			485	200	3,5
			HG		
			488	380	2,9
			489A	480	3,1
			4890	580	2,8

Le taux de saturation, de l'ordre de 10 % au maximum, les a fait classer dans les "fortement désaturés". Il est en relation avec une faible somme des bases échangeables.

Le pH est en concordance vers les valeurs précédentes, acide, souvent inférieur à 5 même en surface.

III 3375 Conclusions agronomiques.

Le plateau des Cataractes proprement dit, c'est à dire les hautes collines bordant la frontière et les quelques monts qui en sont séparés, tels que monts de NGouédi et monts Kanga, peuvent être propices à certaines cultures notamment lorsque la pente n'est pas trop forte et sans défriche des lambeaux de forêt qui recouvrent les sommets.

L'activité agricole des villages Badondos permet de voir des surfaces relativement importantes cultivées en riz de montagne, à sec, et en cultures vivrières traditionnelles, telles que manioc, arachides, maïs.

Ces champs, permanents, bien séparés par des haies de Pennisetum purpureum se retrouvent beaucoup dans l'extrémité Est et Ouest du plateau, c'est à dire à l'Est de De Chavannes et à l'Ouest de la "plaine" de Hidi. Ceci semble dû à la rareté des villages et peut être à des sols plus érodés même en sommet.

Dans tous les cas, ce sont surtout les sommets, les débuts de pente et les bas de pente qui sont surtout cultivés, excepté vers les Badondos où même parfois les pentes fortes sont utilisées.

III 338. Indurés, à recouvrements épais, argi-
leux sur marnes calcaires du SCI.

type 21

(Cartographiés dans l'unité 8)

Ces sols se situent, sur la rive droite du Niari d'une part, sur la rive droite de la Loukouni d'autre part. Ils caractérisent un certain nombre de petits plateaux de surface plus ou moins importante, dont l'altitude moyenne pratiquement constante oscille autour de 500 m. Ils sont à rapprocher des sols étudiés en même position topographique par F. GRAS () au Nord de Mouyondzi.

Il semble que ce sont des terrains d'un ancien grand plateau qui a été fortement découpé par un réseau hydrographique assez dense. La pente, pratiquement nulle sur les plateaux proprement dits devient rapidement forte et les rivières sont encaissées. Nous aurons l'occasion d'en reparler lors de l'étude des sols des types 21 et 36.

Les planches 11 et 19 ainsi que la coupe hors-texte VII permettent de voir la répartition de ces plateaux dont les plus avancés se situent autour de Yamba, ainsi que les "relations" topographiques entre ces sols de sommets et ceux de pente que nous étudierons après.

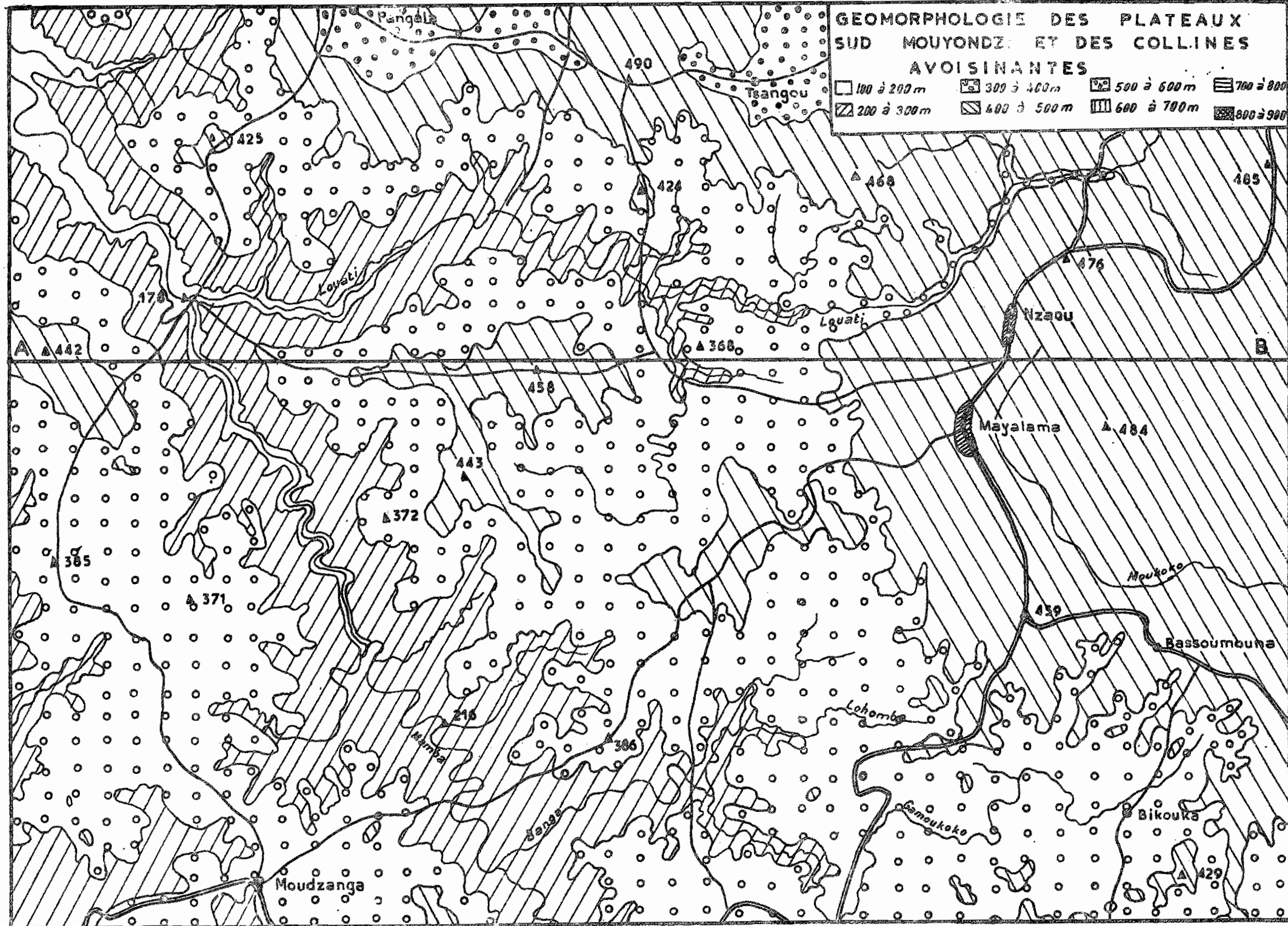
III 3381. Profil_type

Ils se caractérisent par :

- la présence entre 200 et 250 cm d'un niveau grossier qui apparaît essentiellement formé de gravillons ferrugineux de blocs de cuirasses,
- la couleur jaune à ocre du niveau I, et son épaisseur constante supérieure à 200 cm, avec cependant quelques variantes que nous noterons à propos des sols des plateaux de Yamba.

GEOMORPHOLOGIE DES PLATEAUX SUD MOUYONDZI ET DES COLLINES AVOISINANTES

	100 à 200 m		300 à 400 m		500 à 600 m		700 à 800 m
	200 à 300 m		400 à 500 m		600 à 700 m		800 à 900 m



DOSSIER DE CARACTÉRISATION PÉDOLOGIQUE

- 217 -

CLASSE	Sols ferrallitiques	PROFIL D Z I 8
SOUS-CLASSE	Fortement désaturés	
GROUPE	Typiques	
SOUS-GROUPE	Inférés, à recouvrement forestier	
Famille	Argileux, sur marnes colorées du SCI	
Série		Mission/Dossier: Madingou Observateur: B. DENIS Date d'observation: juillet 1967

LOCALISATION

Lieu: à 3 km de Mayalama	Document carto.: SB-33-II
Coordonnées: 4°02' de Latitude	Mission I.C.N.: ABP. 1953
13°56'40" de Longitude	Photo aérienne:
470 m d'Altitude	Photographie:

CLIMAT

Type: Bas-Congolais	Station: Mouyondzi-poste
Pluviométrie moyenne annuelle:	Période de référence: 1952 - 1962
Température moyenne annuelle:	
Saison lors de l'observation: grande saison sèche	

RELIEF

Géomorphologique: série de petits plateaux	
Topographique: plane	
Drainage: moyen	
Erosion: nulle	Pente en %: 4

MATÉRIAU ORIGINAL

Nature lithologique: Schisto-calcaire
Type et degré d'altération: ferrallitique
Etage stratigraphique: SCI _b
Impuretés ou remaniements:

VÉGÉTATION

Aspect physiognomique: savane arbustive
Composition floristique par strate: - <u>Hymenocardia</u> <u>oides</u> pour la strate arbustive
- <u>Hyparrhenia</u> <u>diplandra</u> et <u>Andropogon</u> <u>schirensis</u> pour la strate herbacée.

UTILISATION

Modes d'utilisation: cultures traditionnelles	Jachère, durée, périodicité: 8 ans
Techniques culturales:	Successions culturales: pendant 4 ans
Modèle du champ:	courges et ignames - arachides - manioc sur 2 ans
Densité de plantation:	
Rendement ou aspect végétatif: bon	

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief:
Édifices biologiques:
Dépôts ou résidus grossiers:
Affleurements rocheux:

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	Typiques Injurés, à recouvrement épais Argileux, sur marnes calcaires du SC ^I	PROFIL D Z I 8	
Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	81	0 A1	HORIZON/ DE 0 A 10 CM// FRAIS. 10 YR 4/3. SEC. A MATIÈRE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 9 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 60. PC. D'ARGILE. 15 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMELEUSE MOYENNE A FINE. MEUBLE. FRIABLE. CHEVELU DENSE DE FINES RACINES, ENROBANT LES AGREGATS. TRANSITION NETTE.
	82	10 A3	HORIZON/ DE 10 A 35 CM// FRAIS. 10 YR 5/6. A MATIÈRE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 4 PC. PENETRATION HUMIFERE DIFFUSE EN NAPPE. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 65 PC. D'ARGILE. 13 PC. DE SABLES STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. FRIABLE. POREUX. RACINES NOMBREUSES FINES? SAINES. TRANSITION DISTINCTE.
	83	35 B1	HORIZON/ DE 35 A 70 CM// FRAIS. 10 YR 6/4. SEC. A MATIÈRE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 2. PC. TRES NOMBREUSES TACHES, BRUN FONCE EN TRAINEES VERTICALES ET TACHES IRRÉGULIÈRES. DE TAILLES MMS A 1 CENTIMÈTRE. A LIMITES CONTRASTÉES. AUSSI COHÉRENTES. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 69 PC. D'ARGILE. 11 PC. de SABLES QUARTZEUX. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. RACINES FINES. SAINES. TRANSITION GRADUELLE.

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Typiques
Indurés, à recouvrement épais
Argileux, sur marnes calcaires du SC^I

PROFIL D Z I 8

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	84	70	HORIZON/ DE 70 A 170 CM //
			FRAIS. 10 YR 7/6. SEC. APPARENEMENT NON ORGANIQUE. RARES TACHES. BRUN EN TRAINÉES VERTICALES. A LIMITES NETTES. CONTRASTÉES. LIMITES AU CENTRE SUPÉRIEURES DE L'HORIZON.
		B 21	A 160 CM? RARES ÉLÉMENTS FERRUGINEUX. A PATINE NOIRE. ROUGE SOMBRE A L'INTÉRIEUR. TEXTURE ARGILEUSE. 70 PC. D'ARGILE. 12 PC. DE SABLES. QUARTZEUX. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYÉDRIQUE MOYENNE A FINE MEUBLE. POREUX. FRIABLE. RARES. RACINES. TRANSITION DISTINCTE.
	85		
		170	HORIZON/ DE 170 A 250 CM //
			TERRE FINE A CARACTÈRES IDENTIQUES A CEUX DE L'HORIZON SUS-JACENT.
		B 22gr	NOMBREUX ÉLÉMENTS FERRUGINEUX (GRAVILLONS) DE QUELQUES MMS A 2 CMS, DÉBRIS DE CUIRASSE DE PLUSIEURS CMS. ENRO- BES DE TERRE FINE. ARGILEUSE. A CARACTÉRISTIQUES IDEN- TIQUES A CELLES DÉCRITES POUR L'HORIZON PRÉCÉDENT.

- 220 -IV- 50.0

log 10 Is
pF 2,5
pF 4,2

Comme profil type, nous avons choisi DZI 8.

III 3382. Variations morphologiques

L'horizon humifère existe dans tous les profils et la couleur est brun noir, soit 10 YR 4/3 à sec. L'épaisseur varie de 5 à 15 cm. La structure reste grumeleuse, généralement moyenne, toujours nette. Les agrégats sont friables et l'horizon est meuble.

Très bon système racinaire sous forme de chevelu surtout dans les 5 premiers centimètres. Parfois de grosses racines d'arbustes subhorizontales se rencontrent à la limite de cet horizon et du suivant.

Ensuite deux successions différentes d'horizons se rencontrent, la principale correspond à celle décrite dans le profil type.

Dans le premier cas, on trouve :

- un horizon de pénétration humifère diffuse, en nappe, parfois difficile à individualiser, de teinte brune (10 YR 5/3 à 5/6) à texture argileuse et structure polyédrique moyenne à fine, nette. Les agrégats sont friables et l'horizon est meuble.

Très bon système racinaire sous forme de chevelu surtout dans les 5 premiers centimètres. Parfois de grosses racines d'arbustes subhorizontales se rencontrent à la limite de cet horizon et du suivant.

Ensuite deux successions différentes d'horizons se rencontrent, la principale correspond à celle décrite dans le profil type.

Dans le premier cas, on trouve

- un horizon de pénétration humifère diffuse, en nappe, parfois difficile à individualiser, de teinte brune (10 YR 5/3 à 5/6) à texture argileuse et structure polyédrique moyenne à fine, nette. Le système racinaire est moins important que dans l'horizon de surface, mais nous trouvons encore de nombreuses racines,

- un horizon de pénétration humifère en nappe avec taches irrégulières et trainées verticales dont la répartition est hétérogène car il peut y avoir des concentrations le long des racines ou dans des fissures. La texture et la structure restent identiques. Le passage à l'horizon B est progressif, la transition distincte à graduelle,

- l'horizon B, ou de profondeur, ocre jaune (10 YR 7/6) a une couleur homogène. Il débute vers 50 à 90 cm et son épaisseur varie de 85 à 160 cm.

La texture est toujours argileuse et la structure généralement moyenne à fine peut devenir plus grossière (DZI 24).

Dans le 2ème cas, c'est à dire pour les sols situés de part et d'autre de la route Yamba - Boumbou I, nous rencontrons successivement :

- un horizon brun rouge (5 YR 4/8 à 7,5 YR 4/4) d'une épaisseur allant de 25 à 55 centimètres. La texture est argileuse lourde (80 %). La structure est plutôt polyédrique moyenne mais toujours nette.

Signalons que l'on peut rencontrer soit des trainées brun foncé, petites et distinctes, de matière organique, en général éparées (DZI 681),

soit un horizon dont la teinte est brun foncé qui s'intercale entre l'horizon de surface et l'horizon brun rouge et où le % de matière organique est assez élevé pour donner cette teinte foncée, associée certainement à certains hydroxydes de fer,

- un horizon de couleur, 5 YR 6/8 dont l'épaisseur varie de 100 à 130 centimètres, à structure polyédrique moyenne peu nette dans l'ensemble. C'est un matériau meuble et très faible. La porosité est bonne (nombreux pores visibles à la surface des agrégats).

L'horizon gravillonnaire

Il a été trouvé dans une demi-douzaine de profils vers 240 cm. Mais comme il a été trouvé dans tous les profils de début de pente à profondeur variable et parfois près de la surface, on peut généraliser sa présence à tous les plateaux.

Il apparaît formé de gravillons moyennement indurés, à patine externe noire, de 1 à 2 cm, et de petits morceaux de cuirasse. Parfois de tels gravillons peu indurés se retrouvent à l'intérieur même de la terre fine ocre jaune (DZI 7, à 25 et 90 cm).

III 3383. Caractéristiques chimiques

Comme nous l'avons dit pour les sols du type 17 et 18, nous ne noterons que ce qui nous paraît différencier ces sols des autres sols profonds sur calcaire.

La matière organique assez importante en surface (9 % en moyenne) se retrouve en pourcentage non négligeable à 50 cm où le taux est de 2 %. Elle demeure conséquente si on compare ces teneurs à celles des sols sur grès ou sables batékés.

Par contre le taux d'humification est bas, inférieur à 10 %, avec dominance très nette des acides fulviques (80 % de la partie humifère).

La réserve minérale, 6 méq/100 gr. en surface n'est plus que de 3,5 à 25 cm et 3 en profondeur. Le calcium est important dans l'horizon humifère; ceci pouvait s'expliquer assez facilement lorsque l'on sait que ces sols sont formés à partir d'un matériau provenant de l'altération des roches calcaires. Si l'on constate une décalcarification totale, par contre il n'y a qu'une décalcification partielle. Par contre dans les horizons suivants c'est le potassium qui est le plus important, (47 à 70 %); cela semble dû à une diminution du calcium plutôt qu'à une augmentation du potassium car les valeurs restent proches les unes des autres dans un même profil. Quant au magnésium il reste constant dans un même profil et même en comparant différents profils.

Le complexe absorbant

Les bases échangeables déjà faibles en surface, hormis l'élément calcium, deviennent pratiquement nulles en-dessous. La capacité d'échange, bonne dans l'horizon superficiel (13 méq/100 gr. en moyenne) semble surtout due à la matière organique; en effet elle diminue très vite pour ne plus

atteindre que 3 à 5 méq/100 gr. à 150 cm alors que le taux d'argile varie de 70 à 80 %, ce qui semble indiquer que l'on a affaire à une argile de faible capacité d'échange. Les études d'A.T.D. et de R.X. sont en cours pour approfondir ce point.

Le pH, toujours acide et inférieur à 5,5, est en relation avec le faible degré de saturation.

III 3384. Les colloïdes

Notons d'abord des teneurs importantes en fer total qui sont comprises entre 10 et 13 % avec des écarts inférieurs à 2 % entre les teneurs d'un même profil.

Le fer libre représente 30 à 40 % du fer total et les variations sont de l'ordre de 1 %.

III 3385. Conclusions agronomiques

De tels sols devraient être utilisés au maximum de leurs possibilités avec, bien sûr, les précautions nécessaires pour éviter leur dégradation.

Actuellement ce sont les cultures vivrières, les plantations de caféiers et d'agrumes notamment autour des cases, qui occupent le terrain.

Il serait possible, étant donné la position topographique de ces sols (zone plane), leurs caractères physiques (profondeur notamment et porosité moyenne) et malgré une texture un peu "lourde" et une faible valeur chimique, d'étendre les plantations de caféiers, d'introduire de nouveau la culture du tabac et d'améliorer la rotation utilisée par les cultivateurs pour les cultures vivrières.

III 339. Indurés, tronqués par l'érosion, argilo-limoneux à argileux sur marnes calcaires du SCI.

On trouve ces sols du haut au bas des pentes lorsqu'on va des plateaux de Mayalama vers le plateau de Yamba. Par contre à l'Ouest ils occupent seulement le tiers supérieur et font la "transition" entre les sols de sommet de plateaux et les sols pénévolus rajeunis (type 36) situés en milieu et bas de pente, comme le montre le schéma 19 et la coupe hors-texte VII.

Les différences avec les sols en position topographique de plateau viennent essentiellement de leur situation sur pente qui entraîne l'apparition de l'horizon gravillonnaire soit à faible profondeur, soit dès la surface; ce n'est pas un horizon cuirassé car les éléments grossiers sont enrobés de terre fine mais ils sont très abondants.

Il y a très peu de villages dans la zone occupée par de tels sols si ce n'est le long de la route reliant Mayalama à la SONEL, soit sur les sommets des collines, soit dans quelques zones planes, peu étendues, près des rivières. Ceci s'explique par la prédominance de pente forte, avec érosion en nappe, et de sols d'épaisseur variable difficilement utilisables pour les cultures.

III 3391. Profil_type

Nous décrivons deux profils, l'un sur début de pente de plateaux où l'horizon grossier se situe habituellement entre 100 et 150 cm, (DZI 16) l'autre sur pente forte de collines (CMP 40) où le niveau I de terre fine sans éléments grossiers est nulle.

III 3392. Variations_morphologiques

Deux remarques sont à formuler :

DOSSIER DE CARACTERISATION PEDOLOGIQUE

a 226

CLASSE	Sols ferrallitiques
SOUS-CLASSE	Portement désaturés
GROUPE	Typiques
SOUS-GROUPE	Indurés, tronqués par l'érosion
Famille	Argilo-limoneux à argileux, sur marnes calcaires du SCI.
Série	

PROFIL

D Z I 16

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : juillet 1967

LOCALISATION

à 3 km de la route Mayalama-Yemba, vers

Lieu : Boussoumouna

Document carto. : SB-33-II

Coordonnées : 4°2'40" de Latitude

Mission I.G.N. : AEF 1953

13°59'30" de Longitude

Photo aérienne :

450 m d'Altitude

Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-Congolais

Station : Mouyondzi

Pluviométrie moyenne annuelle : 1236 mm

Période de référence : 1952 - 1962

Température moyenne annuelle :

Saison lors de l'observation : grande saison sèche

SITE

Géomorphologique : zone vallonnée

Topographique : pente de colline

Drainage : moyen

Erosion : peu importante, en nappe

Pente en % : 8 à 10 %

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire

Type et degré d'altération : ferrallitique

Étage stratigraphique : SC^I_b

Impuretés ou remaniements : /

VÉGÉTATION

Aspect physiognomique : Savane arbustive

Composition floristique par strate : Strate arbustive : Hymenocardia acida, Anona arenariaStrate herbacée : Hyparrhenia diplandra

UTILISATION

Modes d'utilisation : parfois cultures vivrières

Jachère, durée, périodicité : { même que pour les plateaux

Techniques culturales :

Successions culturales :

Modelé du champ :

Densité de plantation :

Rendement ou aspect végétatif : bon

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : /

Edifices biologiques : /

Dépôts ou résidus grossiers : /

Affleurements rocheux : /

DESCRIPTION DU PROFIL

- 227 -

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	Typiques Indurés, tronqués par l'érosion Argilo-limoneux à argileux, sur marnes calcaires du SC ^I	PROFIL D Z I 16

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	161	0 A ₁	HORIZON/ DE 0 A 5 CM// FRAIS. 10 YR 4/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 9,5 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 72 PC. D'ARGILE. 6 PC. DE SABLES STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMULEUSE MOYENNE A FINE. MEUBLE, POREUX, FRIABLE. CHEVELU IMPORTANT DE RACINES DE QUELQUES MMS. TRANSITION NETTE.
	162	5 A ₃	HORIZON/ DE 5 A 15 CM// FRAIS. 10 YR 5/4. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 4 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 76 PC. D'ARGILE. 6,5 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. RACINES NOMBREUSES FORMES DE FINES RACINES. TRANSITION DISTINCTE.
	163	15 B ₁	HORIZON/ DE 15 A 40 CM // FRAIS. 7,5 YR 6/6. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 2,5 PC. TACHES PEU ETENDUES. BRUN ^E EN TRAINEES VERTICALES FINES CONTRASTEES. A LIMITES PEU NETTES. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUX LOURD. 80 PC. D'ARGILE. 5,5 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. FRIABLE. PEU DE RACINES FINES. SAINES. TRANSITION DISTINCTE.
	164	40 B ₂₁	HORIZON/ DE 40 A 150 CM // FRAIS. 7,5 YR 6/6. SEC. APPACHEMENT NON ORGANIQUE. SANS ELEMENTS GROSSIERS. RARES TRAINEES VERTICALES DANS LES PREMIERS CENTIMETRES. TEXTURE ARGILEUX LOURD. 80 - 82 PC. D'ARGILE. 4 A 6 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE FINE A MOYENNE. MEUBLE. TRES FRIABLE. POREUX. PAS DE RACINES TRANSITION NETTE.

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

PROFIL

D Z I 16

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	165	150 B_{22gr}	HORIZON/ DE 150 A ? // D'ABORD ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES EN FORME DE CONCRETIONS SPHERIQUES A PATINE EXTERNE NOIRE ET A INTERIEUR BLEU ET NOIR. PUIS ELEMENTS FERRUGINEUX DE FORME NODULAIRE A FACIES CONCHOIDALES LA DENSITE DE CES ELEMENTS GROSSIERS AUGMENTE AVEC LA PROFONDEUR. A 175 CM, 75 % D'ELEMENTS GROSSIERS ET 25 % DE TERRE FINE, OCRE JAUNE, ARGILEUSE, IDENTIQUE A CELLE DE L'HORIZON SUS-JACENT.

PROFIL DZI 16

Horizon
Groupe
Sous-groupe
Numéro du sac
Profondeur

A₁A₃B₁B₂₁B₂₁

161

162

163

164

165

0.5

10.

25.

70.

120.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Ca-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

72.2

76.0

80.4

81.5

80.6

7.1

5.2

5.8

4.1

4.9

2.6

3.2

3.4

3.4

3.3

2.5

2.8

2.5

2.4

2.6

3.2

3.8

3.0

3.0

3.3

Caracteristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ

Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,723

C / N

55.

24.

15.

3.3

1.8

1.5

95.

41.

25.

17.

14.

10.

Acidité

PH eau 1/2,5

4.55

4.7

4.8

5.15

5.3

Cations échangeables
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

0.8

0.15

0.05

0.05

0.4

0.1

0.05

0.05

0.4

0.1

0.1

0.1

0.05

0.05

0.05

0.05

1.65

0.4

0.25

0.25

15.1

8.1

5.6

11.

5.

4.

Bases totales
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

3.0

1.2

0.8

0.8

0.6

5.0

0.65

0.5

0.75

0.6

2.8

2.45

2.6

2.6

2.6

0.35

0.35

0.35

0.25

0.15

11.15

4.65

4.25

4.4

3.95

Elements totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer

Fer total

Fer libre

12.4

13.4

14.2

13.8

14.0

en 10⁻²

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

5.8

6.0

6.5

6.8

7.4

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typiques
SOUS-GROUPE	Indurés, tronqués par l'érosion
Famille	Argilo-limoneux à argileux, sur marnes calcaires du SC ^I
Série	

PROFIL	CMP 40
Mission/Dossier : Madingou	
Observateur : B. DENIS	
Date d'observation : mai 1969	

LOCALISATION

Lieu : posto Doungou à Manianga	Document carto. : SB 33-III
Coordonnées :	Mission I.G.N. : AEF 1953
de Latitude	Photo aérienne :
de Longitude	Photographie :
m d'Altitude	

CLIMAT

Type : Bas-Congolais	Station : Mouyondzi
Pluviométrie moyenne annuelle : 1236 mm	Période de référence : 1952 - 1962
Température moyenne annuelle :	
Saison lors de l'observation : fin saison des pluies	

SITE

Géomorphologique : zones de petits plateaux et de collines	
Topographique : sur pente du plateau de Doungou	
Drainage : moyen	
Erosion : en nappe et en lavakas	Pente en % : 15 - 20

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire
Type et degré d'altération : ferrallitique
Étage stratigraphique : SC ^I
Impuretés ou remaniements : /

VÉGÉTATION

Aspect physiognomique : Savane faiblement arbustive
Composition floristique par strate : strate arbustive : <i>Hymenocardia acida</i> et <i>Anona arenaria</i>
strate herbacée : <i>Hyparrhenia diplandra</i>

UTILISATION

Modes d'utilisation : néant	Jachère, durée, périodicité :
Techniques culturales :	Successions culturales :
Modèle du champ :	
Densité de plantation :	
Rendement ou aspect végétatif :	

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : /
Édifices biologiques : /
Dépôts ou résidus grossiers : blocs de cuirasses à la surface du sol
Affleurements rocheux : /

FICHE ANALYTIQUE

PROFIL CMP-40.

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

B_{3c}B_{3c}

C1

C1

C1

401

402

403

404

405

315

355

375

415

435

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Ca-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

50.3

53.4

30.3

30.4

50.2

30.2

28.1

27.5

45.6

40.7

4.6

3.5

8.6

7.5

1.1

8.5

5.4

18.1

8.1

3.4

4.4

4.7

13.3

6.4

1.2

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,725

C / N

Acidité

PH eau 1/2,5

5.1

5.0

4.9

5.0

4.95

Cations échangeables
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

16.2

20.1

7.8

12.9

18.

Bases totales
en mé

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

1.0

8.4

0.8

0.6

1.2

2.8

2.8

0.55

0.4

7.9

3.1

3.0

2.2

1.75

6.6

0.35

0.3

0.35

0.35

0.4

7.25

14.7

3.9

3.1

16.1

Elements totaux Triacide

en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

14.8

15.6

5.6

14.4

15.6

9.8

10.2

2.7

8.8

10.3

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2.5

pF 4.2

Perméabilité

- en début de pente, les gravillons se rencontrent parfois à une profondeur assez importante, de l'ordre de 180 à 200 cm. Nous les avons en général inclus dans les sols de plateaux;

- en certains points de la zone, on rencontre un type de sol différent du type général. Mais comme il représente moins de 10 % de la surface totale, nous n'avons pas fait une association et nous avons considéré le sol dominant. Ces sols se rapprochent de ceux du type 16 que nous avons décrits précédemment.

L'horizon de surface, humifère, ne dépasse pas 10 cm. Il est brun noir (10 YR 4/3) parfois brun jaune (10 YR 5/4). La texture est argilo-sableuse (50 % d'argile) sur pente de collines à argileuse (jusqu'à 75 %) sur pente de plateaux. La structure grumeleuse moyenne est nette en général, elle peut devenir polyédrique fine; le matériau est friable. Le système racinaire est toujours abondant et se présente sous forme d'un chevelu.

On passe ensuite à un horizon de pénétration humifère diffuse, dont l'épaisseur varie de 20 à 30 cm. La texture reste identique à celle de l'horizon précédent mais la structure devient polyédrique moyenne à fine. Le système racinaire demeure important, toujours formé de fines racines.

Parfois, entre cet horizon et celui dit de profondeur, on trouve sur 30 centimètres des taches brun noir irrégulières et de trainées aux limites de moins en moins nettes avec la profondeur.

Puis sur quelques centimètres, soit vers 60 cm généralement, on atteint l'horizon "B", d'épaisseur très variable selon que les profils examinés se trouvent en haut ou en bas de pente et selon le pourcentage de cette pente. La couleur varie du jaune brun au brun rouge avec tous les intermédiaires. Quelquefois de petits éléments ferrugineux de quelques millimètres ou des morceaux de cuirasses se trouvent enrobés dans la terre fine sans former de véritable horizon (DZI 10 - 117); cela se produit surtout

sur pente de collines. Les cherts sont plus rares (DZI 67) et toujours mêlés à la terre fine.

L'horizon gravillonnaire commence à une profondeur variable et peut même se retrouver dès la surface; il peut être très épais et dépasser 4 mètres ou au contraire se limiter à quelques décimètres.

Sauf dans certaines coupes profondes (DZI 116 - 118 - 119) ou des lavakas, il est rare de pouvoir observer l'horizon d'altération. Il se présente comme une argile tachetée, avec ou sans plaquettes réparties au sein de l'horizon; on peut également observer des horizons de cherts et calcaires alternant avec des horizons formés uniquement de terre fine.

III 3393. Caractéristiques chimiques

Ce sont des sols qui présentent une érosion en nappe dès que la pente devient forte. L'horizon superficiel a une teinte plus claire (brun clair à brun jaunâtre) et de fait un pourcentage inférieur en matière organique par rapport aux autres sols. Quelques chiffres sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Situation	N° Echant	Prof. cm	C o/oo	M o/oo	C/N	MO o/oo	AF o/oo	AH o/oo	AF/AH	Taux d'humif
Début de pente de plateau.	91	0/4	4 ²	2,4	17	73	3,9	1,2	3,3	12
	92	20	21	1,4	14	36	2,8	0,1	2,8	14
	93	40	22	1,1	20	38	-	-	-	-
Pente fai- ble de col- line.	341	0/20	31	2,0	15	53	2,6	1,1	2,4	12
	342	30	14	1,2	11	24	-	-	-	-
	343	70	8	1,0	8	14	-	-	-	-
Début de pente de colline.	591	0/5	31	1,9	16	53	2,3	0,4	5,8	8,8
	592	30	19	1,4	13,5	32	-	-	-	-
Pente forte de colline.	961	15	12	1,5	8	20,5	-	-	-	-
	962	40	7	0,85	8,5	12,5	-	-	-	-

Son évolution est identique à celle des sols des plateaux ou des sommets de colline, c'est à dire des C/N élevés en surface, supérieurs à 15, devenant voisins de 10 dès 20 - 30 centimètres. De BOISSEZON a fait cette remarque pour de nombreux sols sur savane et considère que le carbone minéral des cendres peut intervenir dans les dosages des horizons supérieurs.

On note la dominance des acides fulviques comme cela est classique sous savane dans ces régions.

Les mêmes remarques que pour les sols de plateaux (type 21) sont à faire pour ceux-là, en ce qui concerne la réserve minérale : le calcium et le potassium s'équilibrent en surface et le second devient prépondérant en profondeur pour atteindre 80 % dans l'horizon d'altération sans que sa valeur absolue soit en très nette augmentation.

Les éléments échangeables ont une somme inférieure à 1 méq/100 gr. et ne représentent que 20 % de la réserve minérale en surface; ces valeurs tombent très vite dès 20 à 30 cm.

La capacité d'échange moyenne en surface devient faible dans l'horizon B. Par contre sa valeur remonte jusqu'à 20 méq/100 gr. dans certains horizons d'altération.

Le pH et le taux de saturation sont toujours en concordance; pH acide, entre 4,5 et 5,3, et moins de 10 % de saturation du complexe absorbant.

III 3394. Conclusions agronomiques

Il est recommandé à cause des pentes moyennes à fortes (15 à 40 %) ce qui entraîne une érosion active en cas de dénudation pour préparer les sols, de ne cultiver que les débuts et les bas de pente en culture familiale d'appoint (arachide et manioc) à condition de ne pas laisser le sol sans végétation (notamment entre arachides et manioc où la rotation traditionnelle laisse le terrain nu de mars à octobre).

Les pentes fortes devront être laissées en végétation naturelle, le pâturage étant à déconseiller, car il serait nécessaire de laisser une

trop grande surface pour chaque tête de bétail afin d'éviter la dégradation des sols due à l'érosion après surpâturage. Ceci poserait alors le problème de l'alimentation en eau et de la surveillance du bétail.

III 339 A. Hydromorphes, à pseudogley de pro-
fondeur, sur matériau colluvio-alluvial

Type 23

(Cartographiés dans l'association 23)

Ces sols se retrouvent dans les zones bordant les marigots ou les rivières, sortes de flats formés de matériau à la fois colluvial (provenant des collines environnantes) et alluvial (lorsque la rivière est suffisamment importante pour transporter des éléments en suspension et déborder afin de provoquer leurs dépôts, ce qui est le cas de la Foulakari par exemple).

Ils ne seront cartographiés qu'en association car lorsqu'on va vers la rivière, la nappe remonte et les processus d'évolution dûs à l'action de cette dernière dominent ceux de la ferrallitisation; le sol est marqué d'abord par d'importants caractères d'hydromorphie d'où sa place dans une nouvelle classe.

Le ce fait nous passerons progressivement des sols du type 15 aux sols des types 10 et 9 , étudiés plus haut.

III 3391 A. Profil_type

Nous avons choisi le profil MAB 82, en bordure de la rivière NKassou, sur la route Marchand - Loengo.

III 3392 A. Variations_morphologiques

Ce sont des sols formés à partir de matériau de différentes origines donc très hétérogènes. On rencontre, le long des berges des rivières,

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Hydromorphe, à pseudogley de profondeur
Famille	Sur matériau argileux colluvio-alluvial
Série	

PROFIL MAB 82

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : mars 1967

LOCALISATION

Lieu : **Plat près de la rivière Nkassou, à 2 km de Marchand**
 Coordonnées : **4°18'** de Latitude Sud
14°30' de Longitude Est
400 m d'Altitude

Document carto. :

Fouille SB-33-III

Mission I.C.N. :

1964 - IR

Photo aérienne :

Photographie :

CLIMAT

Type : **Bas-Congolais**
 Pluviométrie moyenne annuelle :
 Température moyenne annuelle :
 Saison lors de l'observation : **saison des pluies**

Station : Poste de Mindouli

Période de référence : 1952 - 1962

SITE

Géomorphologique : **flat entre des collines, en bordure de rivière**
 Topographique : **plane;**
 Drainage : **médiocre**
 Erosion : **nulle**

Pente en % :

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : **mélange d'alluvions et de colluvions, probablement I et PII**
 Type et degré d'altération : **ferrallitique avec hydromorphie de profondeur.**
 Étage stratigraphique : **/**
 Impuretés ou remaniements : **/**

VEGETATION

Aspect physiognomique : **savane herbacée**
 Composition floristique par strate :

UTILISATION

Modes d'utilisation : **cultures villageoises**
 Techniques culturales :
 Modèle du champ :
 Densité de plantation :
 Rendement ou aspect végétatif :

Jachère, durée, périodicité : **actuellement en arachides**
 Successions culturales : **succédant au manioc**

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : **/**
 Édifices biologiques : **/**
 Dépôts ou résidus grossiers : **/**
 Affleurements rocheux : **/**

GROUPE
Sous GROUPE
Famille
Série

Typique
Hydromorphe, à pseudogley de profondeur
Sur matériau argileux colluvio-alluvial

PROFIL

M A B

82

Requis du profil	Prélevements numero du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	821	0 A ₁	HORIZON/ DE 0 A 5 CM// FRAIS. 10 YR 4/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 4 PC. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 28 PC. D'ARGILE. 45 PC. DE SABLES QUARTZEUX A DOMINANCE DE SABLES FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMELEUSE MOYENNE. POREUX. MEUBLE. FRIABLE. CHEVELU TRES DENSE REVETANT LES AGREGATS. TRANSITION DISTINCTE.
	822	5 B ₁	HORIZON/ DE 5 A 25 CM// FRAIS. 7,5 YR 5/6. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 1,5 PC. DIFFUSE SUR LES 10 PREMIERS CENTIMETRES. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 24 PC. D'ARGILE. 50 PC. DE SABLES QUARTZEUX ESSENTIELLEMENT FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE. POREUX. MEUBLE. TRES FRIABLE. RACINES FINES ET MOYENNES. TRANSITION DISTINCTE.
	823	25 B ₂₁	HORIZON/ DE 25 A 60 CM// FRAIS. 7,5 YR 6/4. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. TACHES PEU ETENDUES. ROUGE JAUNATRE* IRREGULIERES. A LIMITES PEU NETTES. CONTRASTEES. TEXTURE SABLEUSE. 10 PC. D'ARGILE. 85 PC. DE SABLES A DOMINANCE DE SABLES FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE. POREUX. MEUBLE A BOULANT TRES FRIABLE. QUELQUES RACINES.
	824	60 B _{2g}	HORIZON/ DE 60 A 80 CM// HUMIDE. 7,5 YR 6/4. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. TACHES PEU ETENDUES ROUGE JAUNATRE* ET GRISES. IRREGULIERES A LIMITES PEU NETTES. CONTRASTEES. TEXTURE SABLEUSE. 6 PC. D'ARGILE. 94 PC. DE SABLES QUARTZEUX A DOMINANCE DE SABLES GROSSIERS. STRUCTURE PARTICULAIRE A TENDANCE POLYEDRIQUE TRES POREUX. MEUBLE A BOULANT. PAS DE RACINES. TRANSITION BRUTALE.

DESCRIPTION DU PROFIL

- 239 -

GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Hydromorphe, à pseudogley de profondeur
Famille	Sur matériau argileux colluvio-alluvial
Série	

PROFIL

M A B 82

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	825	80 B _{23g}	HORIZON/ DE 80 A 110 CM// HUMIDE. 7,5 YR 6/4. TACHES ETENDUES. ROUGE JAUNATRE* ET JAUNE PALE* IRREGULIERES A LIMITES NETTES. CONTRASTEES. TEXTURE ARGILEUSE. 56 PC. D'ARGILE. 26 PC. DE LIMONS FINS. 5 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE FINE. TRES PEU POREUX. PLASTIQUE. TRES COLLANT. PAS DE RACINES. PAS DE NAPPE A CETTE PROFONDEUR.

FICHE ANALYTIQUE

- 240 - N° 908

PROFIL MAB 82

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A₁B₁B₂₁B_{22g}B_{23g}

821

822

823

824

825

0/5

20.

45.

70.

90.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,723

C / N

Acidité

PH eau 1/2,5

Cations échangeables
en me

Calcium Co ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²Bases totales
en me

Calcium Co ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Elements totaux
en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

4.8

5.0

6.0

4.0

7.0

3.56

3.74

1.32

2.64

4.56

aussi bien à dominance de sables fins que de sables grossiers; les horizons profonds peuvent être formés par un matériau dérivé de celui des collines environnantes, comme pour MAB 82 qui est entouré de collines dont les sols sont issus des argilites du M'Pioka inférieur, ou comme pour MAB 71 dont les sols des collines voisines sont dérivés des grès de l'Inkisi.

L'action de l'eau apparaît cependant comme importante et constitue un caractère commun au niveau du sous-groupe, bien que les matériaux sur lesquels elle agit soient très variés. Nous retrouvons, à partir d'une certaine profondeur, des taches rouilles ou jaunes qui montrent que le fer après avoir été réduit a été remis en contact avec l'air d'où réoxydé.

Cette eau provient soit d'une remontée de la nappe, en fonction de la saison, dans des matériaux perméables, soit d'une infiltration des eaux de pluies qui stagnent plus longtemps avant de s'écrouler lorsqu'elles rencontrent un niveau peu perméable (MAB 82), phénomène auquel peut être ajouté la remontée de la nappe qui apparaît cependant moins active que dans le premier cas.

III 339 B. Hydromorphes, à taches et concrétions argilo-sableux à argileux sur calcaires du SCIII

Type 24

(Cartographiés dans l'association 27)

Ces sols se rencontrent d'une part de part et d'autre de l'axe routier Brazzaville - Pointe-Noire, entre Marche et Kimbédi, d'autre part au Sud de Madingou et à l'Ouest de M'Fouati, au pied des monts gréseux formant la frontière des deux Congos.

Ils sont cartographiés en association avec les sols des types 17 (déjà étudiés) et 30. Ils se rencontrent en quelques points dans les unités 6 et 26 où ils ne couvrent pas des surfaces suffisantes pour qu'on les fasse intervenir dans la légende.

Ces sols occupent généralement les zones planes, plus ou moins en dépression par rapport au reste du paysage.

III 3391 B. Profil_type

Nous avons choisi le profil BOC 20, décrit par CARLOTTI dans l'étude qu'il a réalisée dans la zone Boko-Songo - MFouati.

III 3392 B. Variations_morphologiques

Généralement les horizons supérieurs, jusqu'à 30 - 40 cm se retrouvent sensiblement identiques d'un profil à un autre.

Par contre lorsqu'on dépasse cette profondeur, des différences apparaissent. C'est ainsi que l'on peut trouver, comme dans MLH 80, à partir de 30 cm et ceci jusqu'à 175 cm, un horizon gris-beige blanchâtre qui se caractérise par des taches moins distinctes et contrastées jusqu'à 70 cm puis des taches rouge terne~~x~~ petites, aux contours peu nets, de 10 à 20 cm, inégalement répartis dans tout l'horizon. Ce sol devient plastique en profondeur, et la structure passe à polyédrique peu nette moyenne; la texture reste argileuse.

- Au contraire, dans MLH 82, à partir de 75 cm, on a un horizon berge qui se présente ainsi : de 75 à 110 cm, nombreux éléments ferro-manganesifères de quelques mms à 15 mms, inégalement répartis, indurés,

DOSSIER DE CARACTERISATION PEDOLOGIQUE

- 243 -

CLASSE	Sols ferrallitiques	PROFIL 80C 20
SOUS-CLASSE	Fortement désaturés	
GROUPE	Typiques	
SOUS-GROUPE	Hydromorphes, à taches et concrétions	
Famille	Argilo-sableux à argileux sur calcaires du SCIII	Mission/Dossier: Madingou
Série		Observateur: V. CARLOTTI
		Date d'observation: Janvier 1968

LOCALISATION

Lieu: à 23 km de Madingou vers Boko-Songho	Document carto.: SB 33-II
Coordonnées: 4° 18' de Latitude	Mission I.G.N.: A.E.F. 1953
13° 36' de Longitude	Photo aérienne: -
310 m d'Altitude	Photographie: -

CLIMAT

Type: Bas-Congois	Station: Hidi
Pluviométrie moyenne annuelle: 1.085 mm	Période de référence: 1952 - 1962
Température moyenne annuelle: /	
Saison lors de l'observation: petite saison sèche	

SITE

Géomorphologique: zone très peu vallonnée	
Topographique: légère dépression	
Drainage: mauvais	
Erosion:	Pente en %:

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique: Schisto-calcaire
Type et degré d'altération: ferrallitique
Étage stratigraphique: SCIII
Impuretés ou remaniements: /

VEGETATION

Aspect physionomique: Savane moyennement arbustive
Composition floristique par strate: strate arbustive: Hymenocardia acida
strate herbacée: graminées de 2 mètres de haut.

UTILISATION

Modes d'utilisation: parfois cultures vivrières	Jachère, durée, périodicité:
Techniques culturales:	Successions culturales:
Modèle du champ:	
Densité de plantation:	
Rendement ou aspect végétatif:	

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief: /
Édifices biologiques: /
Dépôts ou résidus grossiers: /
Affleurements rocheux: /

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Typiques
Hydromorphes, à taches et concrétions
Argilo-sableux à argileux, sur calcaire du
SCIII

PROFIL

B0C 20

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON/ DE 0 A 10 CM// FRAIS. 10 YR 5/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 4,5 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILO-LIMONEUSE. 40 PC. D'ARGILE ET 21 PC. DE LIMONS FINS.
	201	A ₁	STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE FINE A MOYENNE. MEUBLE. PEU FRIABLE. PEU POREUX. CHEVELU DENSE DE RACINES DE GRAMINEES. TRANSITION NETTE.
		10	HORIZON/ DE 10 A 40 CM// FRAIS. 5 YR 5/1. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 1,7 PC. QUELQUES TACHES. PEU ETENDUES ROUGE TERNE* ARRONDIES. CONTRASTEES. A LIMITES NETTES.
	202	A _B	TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILO-LIMONEUSE. 51 PC. D'ARGILO. 20 PC. DE LIMONS. 18 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE JUXTAPOSEE A UNE STRUCTURE EN PLAQUETTES DE MA- TIERE ORGANIQUE. COHERENT, PEU FRIABLE. PEU POREUX. RACINES NOMBREUSES DANS LES 10 PREMIERS CM; RARES EN- SUITE.
		40	HORIZON/ DE 40 A 120 CM// FRAIS. 10 YR 6/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIREC- TEMENT DECELABLE. 1 PC. NOMBREUSES TACHES. PEU ETENDUES. JAUNE* ET ROUGE TERNE* CONTRASTEES. PEU ETENDUES. LE NOMBRE AUGMENTE AVEC LA PROFONDEUR.
	203	B _{21g}	SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 57 PC. D'ARGILE. AVEC 17 PC. DE LI- MONS FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE. MEUBLE. FRIABLE. PEU POREUX. PAS DE RACINES.

DESCRIPTION DU PROFIL

- 245 -

GROUPE	Typiques
SOUS-GROUPE	Hydromorphes, à taches et concrétions
Famille	Argile sableux à argileux, sur calcaires du
Série	SCIII

PROFIL B O C 20

Croquis du profil	Prédominance minéro- du soc	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	204	120	HORIZON/ DE 120 A 360 CM// FRAIS. 6,75 YR 6/8. SEC. NON ORGANIQUE. TACHES NOM- BREUSES. FORMANT UN HORIZON BARIOLE, GRIS, JAUNE*, ROUGE TERNE*. TRES CONTRASTEES. A CONTOURS TRES NETS. ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES EN CONCRETIONS SPHERI- QUES. NOIRS. TRES FRIABLES. SE RENCONTRENT VERS 200 CM TEXTURE ARGILEUSE. 68 PC. D'ARGILE. STRUCTURE FRAGMENTAIRE ASSEZ NETTE. POLYEDRIQUE MOYEN- NE.
	205	228	

PROFIL DOC 20

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A₁A_BB_{21g}B_{22g}B_{22g}

201

202

203

204

205

0.5

25.

50.

10.0

35.0

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Co-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

41.1

51.3

56.9

54.3

58.4

21.2

19.2

17.3

15.1

7.3

7.9

4.3

5.6

5.6

5.3

14.4

13.2

11.2

11.8

9.6

5.5

4.7

3.6

6.0

5.1

Caractéristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane JL

Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org = C x 1,725

C / N

26.5

9.9

5.7

1.7

1.05

1.0

45.5

17.0

9.8

16.

9.5

6.0

Acidité

PH eau 1/2,5

5.1

4.8

4.9

5.1

5.0

Cations échangeables
en mē

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²

2.25

0.55

0.3

0.15

0.7

0.2

0.2

0.2

0.25

0.1

0.1

0.1

0.15

0.05

0.05

0.05

3.35

0.9

0.65

0.6

10.1

5.9

4.7

3.8

31.

16.

13.5

12.5

Bases totales
en mē

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

4.0

1.35

0.6

0.5

4.5

0.5

4.3

0.25

0.5

0.5

0.25

0.25

10.35

0.5

5.65

Elements totaux
en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

de 110 à 145 cm, nombreuses taches, ocre rouille, nettes, contrastées, qui augmentent avec la profondeur. La structure est peu nette, friable, généralement polyédrique moyenne à fine,

inférieur à 145 cm, horizon formé d'éléments grossiers rouge à rouge terne qui apparaissent comme des cailloux de roche sédimentaire calcaire, de forme aplatie, altérés et ferruginisés.

Nous avons là les deux variations essentiels du point de vue morphologie du profil. Du point de vue physique, le pourcentage de sables peut être plus important et la texture passe à argilo-sableuse (40 à 45 pc. d'argile). Peut être est ce dû à la nature de la roche-mère généralement assez hétérogène ?

III 339 C. Rajeunis, argilo-finement sableux, sur grès argileux du P1.

Type

(Cartographiés dans l'association 18)

Ces sols se trouvent en bordure du plateau des Cataractes entre Comba et Boko-Songho, ainsi que sur les monts séparés de cet ensemble homogène tels que Monts de NGouédi, Monts Kanga et Monts Kinoumbou, ces deux derniers étant à cheval sur les deux zones étudiées par J.M. RIEFFEL et B. DENIS.

Nous avons décrit, lors de l'étude du type 20, la morphologie de ces hautes collines. Nous pourrions nous reporter à la coupe hors texte III pour nous rendre compte de leur position topographique, généralement sur pente forte, dont le pourcentage varie de 25 à 40 %.

Ils seront cartographiés dans l'association 18, avec les sols du type 20 dont ils sont le prolongement sur pentes fortes, soit à l'intérieur du système de collines lui-même, soit sur le bord du plateau proprement dit.

III 3391 C. Profil_type

Morphologiquement, ce sont des sols caractérisés par :

- un niveau I peu épais, inférieur à 1 mètre, à structure généralement nette,
- un niveau grossier variable suivant que l'on se trouve en début de pente ou en contact avec les dolomies du SCIII,
- un niveau d'altération présentant un taux important de limons fins et même parfois un chiffre élevé pour le potassium total, ce qui laisse supposer la présence d'interstratifiés. Ce n'est qu'une supposition mais nous essayerons avec les études d'argile de poser quelques jalons pour éclairer ce point.

Nous avons choisi BOC 30 pour illustrer ce type de sol.

III 3392 C. Variations_morphologiques

Tous ces sols se rencontrent sur pente forte, de 30 à 40 %, sur les versants des collines, soit au bord du plateau et jusqu'au contact avec le Schisto-calcaire, soit à l'intérieur du plateau là où les collines sont fortement imbriquées les unes dans les autres avec des thalwegs profonds et étroits.

L'horizon humifère, généralement peu épais (5 centimètres en moyenne) a une structure grumelleuse fine bien développée, passant à polyédrique fine; de nombreuses racines; la limite est nette étant donné le changement assez brutal de couleur. La texture est argilo-finement sableuse.

Lui succède quelquefois un horizon ocre à larges trainées brunâtres de matière organique. La structure reste bien développée, polyédrique fine; c'est un matériau meuble, friable.

DOSSIER DE CARACTÉRISATION PEDOLOGIQUE

- 249 -

CLASSE	Sol ferrallitique
SOUS-CLASSE	Fortement désaturé
GROUPE	Typique
SOUS-GROUPE	Rajeuni
Famille	Argilo-finement sableux, sur grès argileux du P1.
Série	

PROFIL B O C 30

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : V. CARLOTTI

Date d'observation : janvier 1968

LOCALISATION

Lieu : après la rivière NKenké sur la route de Mfouati
 Document carto. : 58-33-II
 Coordonnées : 4°21 de Latitude Mission I.G.N. : AEF. 1953
 13°41 de Longitude
 m d'Altitude Photé aérienne :
 Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1124 mm
 Température moyenné annuelle :
 Saison lors de l'observation : petite saison sèche

Station : Madingou
 Période de référence : 1952 - 1962

SITE

Géomorphologique : collines imbriquées les unes dans les autres
 Topographique : mi-pente
 Drainage : moyen
 Erosion : forte, présence de ravine

Pente en % : 30

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : grès argileux
 Type et degré d'altération : ferrallitique
 Étage stratigraphique : P1
 Impuretés ou remaniements : /

VEGETATION

Aspect phytosomique : savane faiblement arbustive
 Composition floristique par strate :

UTILISATION

Modes d'utilisation : nul
 Techniques culturales :
 Modelé du champ :
 Densité de plantation :
 Rendement ou aspect végétatif :
 Jachère, durée, périodicité :
 Successions culturales :

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : /
 Edifices biologiques : /
 Dépôts ou résidus grossiers : gravillons du type plaquettes d'argilites légèrement ferruginisées et
 Affleurements rocheux : cailloux de cherts et dolomies à la surface du sol, du début à mi-pente de la colline.

DESCRIPTION DU PROFIL

- 250 -

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	Typiques Rajeunis Argilo-finement sableux, sur grès argileux du P1

PROFIL

BCC 30

Croquis du profil	Prelèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON/ DE 0 A 10 CM// SEC. 10 YR 6/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 3 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. A ARGILO-SABLEUSE. 33 PC. D'ARGILE. 37 PC. DE SABLES. A DOMINANCE DE SABLES FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYEDRIQUE FINE. MEUBLE. FRIABLE. POREUX; NOMBREUSES RACINES. TRANSITION NETTE.
		10	HORIZON/ DE 10 A 80 CM// FRAIS. 6,25 YR 6/6. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DI- RECTEMENT DECELABLE. 3,8 PC. A 30 CM. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-FINEMENT SABLEUSE. 40 PC. D'ARGILE. 26 PC. DE SABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. RACINES JUSQU'A 40 - 50 CM. TRANSITION BRUTALE.
		80	HORIZON/ DE 80 A 120 CM// CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE (CHERTS ET CAILLOUX SILICIFIES DE TAILLE VARIABLE) DE FORME IRRE- GULIERE. ET CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE ARGILEUSE. GRES ARGILEUX. DE FORME APLATIE (PLAQUETTES)

FICHE ANALYTIQUE

- 251 - N° 500

PROFIL BOC 30

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

381

302

303

0.10

30.

75.

Granulométrie

en 10⁻²

Refus

Co-Co3

Argile

33.0

40.0

40.7

Limon fin

14.8

18.7

18.7

Limon grossier

10.4

13.9

12.4

Sable fin

20.7

14.8

13.8

Sable grossier

16.9

10.9

11.0

Caractéristiques

Heterométrie He

Granulométriques

Mediane μ

Matières organiques

en 10⁻³

Carbone C

17.4

22.3

Azote N

0.65

1.35

Mat. Org = C x 1.723

30.0

38.4

C / N

27

17

Acidité

PH eau 1/2,5

5.0

5.45

5.4

Cations échangeables

en me

Calcium Ca ++

0.45

0.01

0.05

Magnésium Mg ++

0.30

0.30

0.30

Potassium K +

0.10

0.01

0.01

Sodium Na +

0.05

0.01

0.01

Somme des cations

0.80

0.30

0.35

Capacité d'échange

4.4

8.5

4.0

Degré de saturation 10⁻²

20.

8.5

9.5

Bases totales

en me

Calcium Ca ++

1.2

0.8

0.4

Magnésium Mg ++

0.5

0.45

0.3

Potassium K +

2.7

3.15

3.05

Sodium Na +

0.15

0.10

0.01

Somme BT

4.55

4.5

3.75

Elements totaux

en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer

en 10⁻²

Fer total

5.0

4.8

5.6

Fer libre

3.3

3.7

4.7

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Puis c'est un horizon d'épaisseur variable selon les profils, de 40 à 130 cm, de couleur ocre jaune, à texture argilo-finement sableuse et structure fragmentaire nette, polyédrique fine, parfois moyenne. C'est un matériau meuble et friable. Parfois on note la présence de cailloux blancs, siliceux, pulvérulents à la base de cet horizon lorsqu'on arrive au contact du Schisto-calcaire.

Enfin l'horizon gravillonnaire, formé d'éléments ferrugineux, parfois très contournés et de grandes dimensions (BOC 46) se situe à une profondeur variant de 40 à 150 cm. Il arrive même qu'il débute dès la surface auquel ce niveau I a disparu mais les éléments grossiers sont enrobés de terre fine brunâtre dans les premiers centimètres, couleur due à la matière organique.

L'horizon d'altération, parfois observé dans les coupes profondes ou des lavakas, présente des variations de couleur et de texture qui dépendent en grande partie de la nature de la roche-mère qui passe d'un grès à un grès plus ou moins argileux sans atteindre cependant le stade d'un "Shale". C'est ainsi que dans BOC 11 l'altération commence par un horizon ocre jaune, sablo-argileux compact, à structure polyédrique grossière bien développée auquel succède un horizon formé de grès blancs ou bariolé avec des galets roulés, le tout très altéré.

Par contre dans BOC 12, de 50 à 600 cm, c'est un horizon homogène compact, avec de nombreux micas et filons de kaolinite.

III 3393 C. Caractéristiques chimiques

La matière organique, parfois importante dans l'horizon superficiel (12 % entre 0 et 5 cm), a un taux moyen de 5 %, ce dernier diminue très vite pour n'être plus que de 1 à 2 % à partir de 20 cm.

Elle est généralement peu évoluée en surface et comme c'est le cas sous savane, les C/N sont supérieurs à 14.

Le complexe absorbant est très désaturé et les bases échangeables même en surface, ne dépassent pas 2 méq/100 gr. avec le Ca dominant.

La réserve minérale, où l'ion K⁺ représente entre 50 et 70 % de la somme des bases totales, est comprise entre 4,5 et 10 méq/100 gr. dans le niveau I, au-dessus de l'horizon d'éléments grossiers. Elle ne varie d'ailleurs pas beaucoup lorsqu'on passe dans le niveau d'altération.

La capacité d'échange décroît avec le taux de matière organique dans le niveau I et varie, dans le niveau d'altération, sans relation visible avec la profondeur. C'est la même remarque que nous avons faite pour les sols du type 20 situés en sommets de collines, sur grès argileux.

III 34. Fortement désaturés, remaniés

III 341. Généralités

Nous ne reviendrons pas sur le phénomène de remaniement dont nous avons parlé longuement dans les "problèmes de classification", en deuxième partie. Disons seulement que dans le cas de tels sols, il nous a paru justifier de tenir compte de ce phénomène dans l'explication de leur genèse.

III 342. Jaunes, à B2 structural, sur argilites du PIII

Type 26

(Cartographiés dans l'unité 10)

Nous rencontrons ces sols en deux points de la partie Est de la carte : d'une part aux environs de Marchand, d'autre part à l'Ouest de Boko.

Le paysage est formé des moyennes et basses collines qui prolongent les hautes collines occupées par les sols dérivés des grès de l'Inkisi (type 19). De nombreux lavakas entaillent les flancs des moyennes collines et remontent souvent jusqu'au sommet; ils sont moins abrupts que ceux observés dans les grès de l'Inkisi et plus évasés; les basses collines forment une zone très dégradée car l'érosion se manifeste par le décapage des horizons supérieurs dégageant les gravillons de l'horizon grossier qui affleurent sur de grande surface, le matériau jaune du niveau I se retrouvant dans le fond des thalwegs. C'est ainsi qu'au Sud de Kimbānda l'érosion amène à la formation de "bad-lands" et de profondes ravines, parfois de lavakas fortement évasés.

L'examen de la coupe ~~Sud-Nord~~ au 1/200.000 ème (coupe hors-texte n° II) permet de situer ces sols du point de vue topographique et géomorphologique.

III 3421. Profil_type

Nous avons choisi deux profils, l'un dans les moyennes collines, à l'Ouest de Boko (ST 9), l'autre dans les basses collines dans la région de Marchand (MAB 1), dans le but de représenter les deux zones.

III 3422. Variations_morphologiques

Elles sont nombreuses surtout en tenant compte de l'importance de l'érosion et de la nature de l'horizon grossier.

L'horizon humifère

Quand il existe, il est plus ou moins bien individualisé et son épaisseur est variable (10 à 55 cm). Parfois on peut séparer un horizon humifère d'un horizon de pénétration humifère par taches et trainées; dans ce cas là, l'épaisseur du premier est de 20 cm et celle du second varie de 20 à 120 cm.

CLASSE	SOL FERRALLITIQUE
SOUS-CLASSE	FORTEMENT DESATURÉ
GROUPE	REMANIÉ
SOUS-GROUPE	MODAL
Famille	SUR ARGILITES DU PII
Série	

PROFIL	ST 9
OUEST-BOKO	
Mission/Dossier :	BRAZZAVILLE
Observateur :	V. CARLOTTI
Date d'observation :	JANVIER 1965

LOCALISATION

Lieu : près du village de Pangou
 Coordonnées : 4°46' de Latitude Sud
 14°31' de Longitude Est
 330 m d'Altitude

Document carto. : Kinkala 1/200.000 ème
 Mission I.G.N. : A.E.F. 1953
 Photo aérienne :
 Photographie :

CLIMAT

Type : équatorial à 4 saisons bas-congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1293 mm
 Température moyenne annuelle : 22°5
 Saison lors de l'observation : petite saison sèche

Station : Boko
 Période de référence : 1952 - 1960

SITE

Géomorphologique : paysage ondulé (plateau des Cataractes)
 Topographique : début de pente de colline
 Drainage : faible
 Erosion : forte avec ravines et lavakas

Pente en % : 12

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : argilites mauves micacées de la M'Pioka
 Type et degré d'altération : fortement ferrallitique
 Etage stratigraphique : PIIo
 Impuretés ou remaniements : présence d'un horizon gravillonneux

VÉGÉTATION

Aspect physionomique : savane faiblement arbustive
 Composition floristique par strate : strate herbacée : *Setaria restioides* et *Andropogon pseudapricus*
 strate arbustive : *Hymenocardia acida* et *Crossopterix febriguga*

UTILISATION

Modes d'utilisation : cultures vivrières avec jachère
 Techniques culturales : Successions culturales : manioc
 Modelé du champ : jachère
 Densité de plantation : 0,75 à 0,75 environ manioc
 Rendement ou aspect végétatif :

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : nul
 Edifices biologiques : néant
 Dépôts ou résidus grossiers : néant
 Affleurements rocheux : néant

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

REMANIE
MODAL
SUR ARGILITES DU PII.

ST 9

OUEST - BOKO

croquis du profil

Prélevements
numéro
du sac

Profondeur en cm
et nomenclature
des horizons

0

- HORIZON / DE 0 A 10 - 15 CM //

SEC. 2,5 YR 6/4 SEC.

A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE.

TEXTURE ARGILEUSE : 60 PC. D'ARGILE APPROXIMATIVEMENT.

20 PC. DE SABLES NON QUARTZEUX FINS.

A₁

STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMELEUSE FINE ET

MOYENNE. ASSOCIEE A UNE STRUCTURE POLYEDRIQUE MOYENNE.

MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. MEUBLE.

NOMBREUSES RACINES FINES PENETRANT LES AGREGATS.

TRANSITION GRADUELLE REGULIERE.

15

- HORIZON / DE 10 - 15 A 55 CM //

. FRAIS 2,5 YR 6/4 SEC.

APPAREMENT NON ORGANIQUE.

TEXTURE ARGILEUSE. 55 A 60 PC D'ARGILE.

STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE GROSSIERE.

B₂₁

MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. PEU FRIABLE. COHERENT

PEU POREUX.

QUELQUES RACINES.

TRANSITION TRES NETTE REGULIERE.

55

- HORIZON / DE 55 A 130 CM //

ELEMENTS GROSSIERS. 70 PC.

DANS LA PARTIE SUPERIEURE. ELEMENTS FERRUGINEUX DE FORME

NODULAIRE. ET CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE DETRITIQUE

GRES.DURES. DE FORME ARRONDIE OU IRRÉGULIERE.

B_{22gr,u}

(GALETS ROULES ET GRES INDURES)

DANS LA PARTIE INFÉRIEURE. GRAVIERS TRES ABONDANTS. DE

ROCHE SEDIMENTAIRE ARGILEUSE. ARGILE. DURES PUIS TENDRE

DE FORME APLATIE.

PROFIL ST 9
QUEST-BOKO

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numero du sac

Profondeur

C₁C₁C₁C₂

91.

93.

94.

95.

150.

300.

475.

550.

Granulometrie
en 10⁻²

Refus

0.01

0.01

0.1

0.1

Co-Co

Argile

50.2

49.4

49.

42.7

Limon fin

7.7

7.5

7.7

8.7

Limon grossier

9.4

9.6

8.9

8.4

Sable fin

11.3

11.5

13.3

12.9

Sable grossier

18.8

21.5

20.7

27.

Caracteristiques

Heterometrie H_p

Granulometriques

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Me. (mg-C x 1) = 25

C/N

Acidité

pH eau 1/2 s

5.1

5.0

4.7

Cations échangeables
en me

Calcium Ca++

Magnesium Mg++

Potassium K+

Sodium Na+

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10⁻²Bases totales
en me

Calcium Ca++

Magnesium Mg++

Potassium K+

Sodium Na+

Somme B.T.

0.85

0.6

0.4

0.6

2321

2.82

1.8

1.89

4.5

5.68

4.15

3.58

0.26

0.22

0.22

0.22

7.82

9.32

6.97

6.29

Elements totaux Triacide

en 10⁻²

Forte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganese

en 10⁻²

Calcium

Magnesium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer

Fer total

en 10⁻²

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2.5

pF 4.2

DOSSIER DE CARACTERISATION PEDOLOGIQUE

- 259 -

CLASSE	SOL FERRALLITIQUE
SOUS-CLASSE	FORTEMENT DESATURE
GROUPE	REMANIE
SOUS-GROUPE	JAUNE, A B2 STRUCTURAL
Famille	SUR ARGILITES DU PII.
Série	

PROFIL	M A B 1
MARCHAND.	
Mission/Dossier : BRAZZAVILLE	
Observateur : B. DENIS.	
Date d'observation : FIN DE 1967	

LOCALISATION

à 8 km de Marchand sur route Marchand-Kinkala			
Lieu :	Document carto. : Kinkala 1/200.000 ème		
Coordonnées :	4°17' de Latitude Sud	Mission I.G.N. : ABF - 1964	
	14°31' de Longitude Est	Photo aérienne : SB-33-III-IV-IR-182	
	m d'Altitude	Photographie : 1/50.000 ème.	

CLIMAT

Type : équatorial à 4 saisons - Bas-Congolais	Station : Boko
Pluviométrie moyenne annuelle : 1457 mm (poste de Mindouli)	Période de référence : 1952 - 1960
Température moyenne annuelle : 22°5'	
Saison lors de l'observation : petite saison sèche	

SITE

Géomorphologique : paysage ondulé (basses collines)	
Topographique : bas de pente	
Drainage : moyen	
Erosion : superficielle en nappe avec formation de marches d'escalier.	Pente en % : 10 - 12

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique : argilites micacées de la M'Pioke
Type et degré d'altération : fortement ferrallitique
Etage stratigraphique : PI Ib
Impuretés ou remaniements : stone-line à moyenne profondeur

VEGETATION

Aspect physiognomique : savane faiblement à moyenne arbustive
Composition floristique par strate : strate arbustive : Hymenocarpa acida et Crossopeterix febrifuga
strate herbacée : Setaria restioides et Andropogon pseudapricus

UTILISATION

Modes d'utilisation : néant	Jachère, durée, périodicité :
Techniques culturales :	Successions culturales :
Modèle du champ :	
Densité de plantation :	
Rendement ou aspect végétatif :	

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : nul
Edifices biologiques : néant
Dépôts ou résidus grossiers : néant
Affleurements rocheux : néant

GROUPE SOUS-GROUPE Famille Série	REMANIE JAUNE SUR ARGILITES DU PII	PROFIL M A B 1 MARCHAND

croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	11 (20)	0 A	- HORIZON / DE 0 A 55 CM // FRAIS. 10 YR 4/3 SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A SABLES FINS. 45 PC. D'ARGILE. 25 PC. DE SABLES FINS. COMPOSES SURTOUT DE PSEUDO-SABLES ET DE TRES FINS ELEMENTS DE FORME NODULAIRE BLANCHÂTES TRES FRIABLES. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GENERALISEE. GRUMULEUSE TRES FINE ET FINE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. MEUBLE. NOMBREUSES RACINES FINES SAINES JUSQU'A 300 CM REVETANT LES AGREGATS ET DEBRIS. TRANSITION NETTE. ONDULEE.
	12 (70)	55 B ₂₁	- HORIZON / DE 55 CM A 140 CM // FRAIS. 10 YR 5.5/6. SEC. TACHES PEU ETENDUES BRUN CLAIR = ASSOCIEES AUX RACINES ET AUX FIENTES. EN TRAINÉES VERTICALES DE QUELQUES MM = A LIMITE NETTE. PEU CONTRASTEES. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. 50 PC. D'ARGILE. MEME REMARQUE POUR LES SABLES FINS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE GENERALISEE. POLYEDRIQUE. SUBANGULEUSE MOYENNE AVEC SOUS-STRUCTURE FINE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. MEUBLE. QUELQUES RACINES FINES. TRANSITION TRES NETTE. ONDULEE.
		140 B _{22,u,gr}	- HORIZON / DE 140 A 160 CM // FRAIS. 10 YR 5.5/6. SEC. TRES NOMBREUX ELEMENTS GROSSIERS. TENEUR APPROXIMATIVE 75 PC. DANS LA PARTIE SUPERIEURE. CAILLOUX TRES ABONDANTS DE ROCHE SEDIMENTAIRE DETRITIQUE. CONGLOMERAT. DURS. DE FORME ARRONDIE NON ALTERE. HOMOGENE OU ETHERME

Leur existence dépend surtout de la situation topographique des profils examinés.

La texture passe de sablo-argileux à argilo-sableux et la structure est grumeleuse fine.

L'horizon de profondeur, brun jaune à ocre jaune, a une couleur homogène sur toute la hauteur. Il descend jusqu'au niveau de l'horizon gravillonnaire. Son épaisseur est toujours importante et varie de 1 à 3 mètres. La perméabilité est bonne et la texture argilo-sableuse.

Parfois, il est entièrement décapé, par l'érosion et entraîné en bas de pente. Ce phénomène est facilité par la structure particulière polyédrique fine à très fine; les agrégats ont des arêtes vives et sont peu friables. Ceci confert au matériau le comportement mécanique d'un gravier quand le sol est suffisamment sec.

Sur pente supérieure à 10 - 15 %, ces agrégats roulent en masse en formant de petites buttes arrondies, sans végétation, donnant au paysage une allure caractéristique.

L'horizon gravillonnaire.

Il se retrouve dans toutes les coupes observées. D'épaisseur variable (40 à 100 cm), il suit généralement la topographie et se situe au-dessus de l'horizon d'altération. Il se compose, lorsqu'il est complet, de 4 parties disposées selon l'ordre suivant :

- galets roulés de quartz hyalin, soit compacts, soit finement cristallisés, de quartzites plus ou moins ferruginisés par taches ou dans la totalité de la masse. Les cassures sont généralement esquilleuses. Ils peuvent plus ou moins se mêler à la partie sous-jacente sur les premiers centimètres, ces galets proviennent vraisemblablement de l'étage Io, conglomérat de l'Inkisi;

- des gravillons ferrugineux aux formes arrondies, à faces plus ou moins conchoïdales, de 0,3 à 4 cm de diamètre, à patine extérieure noire. La couleur d'ensemble est brun-rouge et la structure interne est assez grossière avec de nombreux quartz pris dans la masse,

- des gravillons ferrugineux rouges, à structure interne fine, couleur rouge brique; on remarque des lits de muscovite sur la cassure. Ils reposent soit directement sur l'horizon d'altération (le niveau III), soit sont séparés de lui par une ligne de quartz fibreux qui constituent la 4^{ème} partie de cet ensemble d'éléments grossiers et qui se retrouvent sous forme de filons dans les niveaux supérieurs de la série de la MⁱPioka.

Ces gravillons sont mous et ne se brisent pas à la main. Il apparaît qu'ils proviennent de l'horizon sous-jacent et se sont formés sur place. En effet le début de l'horizon sous-jacent présente des gravillons de moins en moins indurés avec la profondeur; ce serait des plaquettes d'argilites ferruginisées et indurées par accumulation préférentielle du fer.

Parfois à l'intérieur de la masse des gravillons rouges, à patine noire, il y a des galets de quartz très petits (0,5 à 2 cm) ainsi que de petits blocs de cuirasse vacuolaire.

L'horizon d'altération

On ne rencontre pas toujours l'argile tachetée sous les gravillons rouges. La plupart du temps on trouve un sous-horizon rouge violacé, argileux bien structuré, d'épaisseur très variable qui passe progressivement à une argile faiblement tachetée puis à une argile stratifiée en bancs de 10 à 20 cm d'épaisseur, gris, jaune, et rouge.

Lorsqu'il y a continuité entre les gravillons et l'argile tachetée, l'induration diminue avec la profondeur et on aboutit à des concrétions rouges, tendres, orientées obliquement, qui se forment au sein de l'argile li-tée issue de l'altération des argilites.

III 3413. Caractéristiques chimiques

Ces sols sont pauvres en matière organique, entre 0,8 et 1 % lorsque la pente est forte comme dans la région de Boko. Par contre le taux est de 5 % dans les premiers centimètres dans la région de Marchand. Dans les deux cas, la diminution avec la profondeur est rapide.

Le taux d'humification, entre 16 et 18 %, est supérieur à celui des sols environnants (types 12 et 19 par exemple).

La réserve minérale est assez élevée avec une somme des bases totales supérieure à 10 méq/100 gr, pouvant atteindre parfois 20 méq/100 gr. dans l'horizon B et plus de 60 dans l'horizon d'altération.

Le potassium représente 60 à 70 % de l'ensemble. On note des valeurs voisines de 50 méq/100 gr. dans l'horizon concrétionné (terre fine plus concrétions broyées).

Le complexe absorbant est très désaturé car les bases échangeables ne dépassent pas 1,5 méq/100 gr., même en surface, alors que la capacité d'échange varie entre 7 et 16 méq/100 gr.

III 3414. Conclusions agronomiques

Ces sols sont sur pentes assez fortes et l'érosion est active. Une faiblesse chimique n'intervient qu'en second lieu pour déconseiller de pratiquer des cultures sur de tels sols, excepté peut être sur les bas de pente où le colluvionnement amène une accumulation relative d'éléments fins et où l'érosion n'a qu'une faible activité.

III 35. Fortement désaturés, appauvris

III 351. Généralités

Ces sols se rencontrent en quatre endroits différents et nous avons recours à deux processus pour expliquer ce phénomène d'appauvrissement, d'une part recouvrement (ou un mélange) d'un matériau relativement sableux sur un matériau plus argileux, d'autre part un appauvrissement in situ; seul le 2ème processus est pédogénétique, le 1er étant plutôt dû à une action géomorphologique. Nous donnerons l'interprétation choisie au cours de l'étude de chaque type de sol.

III 352. Jaunes, sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux, en position de sommet

Type 27

(Cartographiés dans l'unité 11)

Ces sols se situent dans la partie Est de la carte, d'une part au Sud-Ouest de Boko, sur un "plateau" qui borde le fleuve Congo; d'autre part sur de plateaux de faible étendue qui couronnent certaines collines de l'Inkisi où se développent les sols du type 19 de Boko à Marchand; enfin en bordure des plateaux sableux (type 12) au contact des collines calcaires (type 1) ou gréso-argileuses (type 21).

Pour les sols du plateau bordant le Congo, c'est un appauvrissement qui est "in situ". Par contre dans tous les autres cas, il apparaît qu'il y a eu, tant par les analyses morphoscopiques~~x~~ que par la position des sols, une superposition ou un mélange de deux matériaux d'origine différente, généralement sables issus des grès Batékés, sur par exemple, un matériau issu des grès feldspathiques du I1 (cas des petits plateaux couronnant les collines de l'Inkisi).

~~x~~ voir tableau ci-joint.

Morphoscopie

(résultats en %)

N° éch.	Type de sol	Anguleux		Subémoussé		Emoussé	
		Ternes	Brillants	Luisants	Picotés Luisants	Luisants	Picotés Luisants
MAB 384	Type 27	3,5	-	8	65	1,5	22
" 884	" 27	2	-	5	73	10	10
MAB 921	Type 12	6	11	4	49	4	26
1161	" 12	1	6	9	59	7	18
942	" 12	1	4	6	75	2	12
MAB 44	Type 19	92	5	-	4	-	-
" 624	" 19	95	-	1	4	-	-
" 204	" 19	88	4	-	8	-	-

Caractéristiques chiffrées des courbes granulométriques

Type de sol	Hétérométrie			Médiane		
	max	min	moy	max	min	moy
Type 27	0,48	0,35	<u>0,42</u>	0,23	0,16	<u>0,19</u>
" 12	0,50	0,58	<u>0,54</u>	0,19	0,25	<u>0,22</u>
" 19	0,65	0,42	<u>0,50</u>	0,37	0,24	<u>0,28</u>

III 3521. Profil_type

Nous décrirons deux profils, tous deux décrits par V. CARLOTTI (9) : l'un (S 17) sur le plateau bordant le Congo, l'autre (S 7) sur un des petits plateaux dominant les collines caractérisées par le type 19.

Ces sols se différencient par :

- un appauvrissement net en argile de la partie supérieure du profil,
- une couleur jaune, homogène, dans tout l'horizon B,
- la situation topographique, de sommet ou de début de pente
- la grande épaisseur du "sol" avec absence d'éléments grossiers.

III 3522. Variations_morphologiques

Nous avons signalé, dans l'introduction à l'étude de ce type de sol, une différence d'origine en ce qui concerne l'appauvrissement en colloïdes argileux, et ceci grâce aux analyses morphoscopiques des sables.

La morphologie des profils nous a confirmé cette différence, nous allons donc étudier séparément les variations morphologiques d'une part des sols du plateau bordant le Congo au Sud-Ouest de Boko, d'autre part des autres sols qui sont très voisins.

CLASSE	Sols ferrallitiques
SOUS CLASSE	Fortement désaturés
GROUPE	Appauvris
SOUS-GROUPE	Jaune
Famille	sur matériau sablo-argileux
Série	sur sommet et pente de plateaux

PROFIL	S 17
OUEST - BOKO	
Mission Dossier:	BRAZZAVILLE
Observation:	V. CARLOTTI
Date d'observation:	janvier 1965

LOCALISATION

Lieu: sur la piste Lemba - frontière Congo ^{Kinshasa} Document carte: Kinkala 1/200.000 ème
 coordonnées: 4°52' de Latitude Sud Mission I.G.N: A.E.F. 1953
 14°26' de Longitude Est Photo aérienne:
 300 m d'Altitude Photographie:

CLIMAT

Type: Equatorial à 4 saisons - Bas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle: 1.293 mm
 Température moyenne annuelle: 22°5
 Saison lors de l'observation: petite saison sèche

Station: Boko
 Période de référence: 1952 - 1960

SITE

Geomorphologie: paysage plan
 Topographie: plateau assez étendu (au Sud du plateau des Cataractes)
 Drainage: bon
 Erosion: érosion moyenne en nappe Pente en %

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique: grès feldspathiques à grains moyens
 Type et degré d'altération: fortement ferrallitique
 Etage stratigraphique: PII a;
 Impuretés ou remaniement:

VEGETATION

Aspect physiognomique: savane moyennement arbustive
 Composition floristique par strate: strate herbacée: Aristida dewildemanii et Hyparrhenia diplax
 strate arbustive: Hymenocardia acida et Anona arenaria dra

UTILISATION

Modes d'utilisation: cultures vivrières Jachère, durée, périodicité à Imperata
 Techniques culturale: Successions culturale: manioc - jachère
 Modèle du champ:
 Densité de plantation:
 Rendement ou aspect végétatif:

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

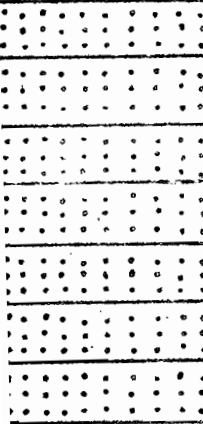
Microrelief: nul
 Edifices biologique: néant
 Dépôts ou résidus grossier: néant
 Affleurements rocheux: néant

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Appauvris
Jaune
Sur matériau sablo-argileux

PROFIL S 17

OUEST - BOKO

Crépus du profil	Prélèvements numéro du cas	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	171 (15)	0	- HORIZON/ DE 0 A 25 CM// SEC. 10 YR 5/3 SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIREC- TEMENT DECELABLE APPROXIMATIVEMENT 5 PC D'ARGILE. 80 PC DE SABLES A SABLES FINS ET GROSSIERS QUARTZEUX. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE MOYENNE
		A _{1p}	ASSOCIEE A UNE STRUCTURE GRUMELEUSE MOYENNE MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. NON FRAGILE RACINES FINES. PENETRANT LES AGREGATS ET DEVIES TRANSITION GRADUELLE. REGULIERE.
		25	- HORIZON DE 25 CM A 165 CM// LEGEREMENT HUMIDE. 10 YR 7/4 SEC. APPROXIMATIVEMENT 30 PC D'ARGILE. 60 PC DE SABLES FINS ET GROSSIERS QUARTZEUX. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE GROSSIERE
		B ₂₁	MATERIAU A CONSISTANCE RIGIDE. NON FRIABLE RACINES FINES. PENETRANT LES AGREGATS ET DEVIES JUS- QU'A 60 CM. TRANSITION GRADUELLE REGULIERE. ACTIVITE TRES FAIBLE. GALERIES DE TERMITES.
	172 (45)		
		165	- HORIZON DE 165 CM A 300 CM// LEGEREMENT HUMIDE - 10 YR 7/4. SEC IDENTIQUE A L'HORIZON PRECEDENT.
	173 (100)	B ₂₂	

FICHE ANALYTIQUE

- 271 - N° 300

PROFIL S. 17

QUEST-BOKO

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A₁B₂₁B₂₂

171.

172.

173.

15.

45.

100.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

0.01

0.01

0.01

Ca-Ca3

Argile

4.5

32.5

33.

Limon fin

1.

2.5

2.5

Limon grossier

5.5

5.5

5.5

Sable fin

40.

26.5

27.

Sable grossier

47.5

30.5

30.5

Caracteristiques
Granulométriques

Heterométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

5.

Azote N

1.2

Mat. Org = C x 1,723

9.

C / N

4.1

Acidité

PH eau 1/2,5

5.7

5.1

5.3

Cations échangeables
en mé

Calcium Ca ++

0.39

0.39

0.39

Magnésium Mg ++

0.01

0.16

0.13

Potassium K +

0.03

0.03

0.02

Sodium Na +

0.01

0.01

0.01

Somme des cations

0.42

0.58

0.54

Capacité d'échange

1.4

3.2

2.6

Degré de saturation 10⁻²

3.1

18.1

20.7

Bases totales
en mé

Calcium Ca ++

0.6

0.85

0.85

Magnésium Mg ++

0.29

0.51

0.56

Potassium K +

0.72

3.89

3.74

Sodium Na +

1.61

5.25

5.15

Somme BT

Elements totaux Triacide
en 10⁻²

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

2.8

5.7

5.7

Fer libre

0.7

3.2

3.2

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Horizon			
Numéro du sac	171.	172.	173.
Fe2O3 libre/Fe2O3 total en %	25.	56.	56.
FeO23 libre/Argile en %	15.5	9.9	9.7
C des Ac. fulv. g/oo	0.4		
C des Ac. hum. g/oo	0.03		
C des Ac. Fulv/C Ac. Hum	13.		
Taux d'humification en %	8.6		

CLASSE	SOL FERRALLITIQUE
SOUS CLASSE	FORTEMENT DESATURE
GROUPE	APPAUVRI
SOUS-GROUPE	JAUNE
Famille	SUR MATERIAU SABLO-ARGILEUX
Série	EN POSITION TOPOGRAPHIQUE

PROFIL

S. 7

QUEST-BOKO

Mission/Dossier : BRAZZAVILLE

Observateur : V. CARLOTTI

Date d'observation : JANVIER 1965

LOCALISATION

Lieu : N° Danza-Poudi
 Coordonnées : 4°38' de Latitude Sud
 14°29' de Longitude Est
 m d'Altitude

Document carto. : Kinkala 1/200.000 ème
 Mission I.G.N. : A.B.F. 1953
 Photo aérienne : 002-054
 Photographie :

CLIMAT

Type : équatorial à 4 saisons - Bas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1293 mm
 Température moyenne annuelle : 22°5
 Saison lors de l'observation : petite saison sèche

Station : Boko
 Période de référence : 1952 - 1960

SITE

Géomorphologique : paysage plan
 Topographique : sommet de pente très légère
 Drainage : assez lent
 Erosion : très faible en nappe

Pente en %

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : matériau sableux complexe, associé aux grès de l'Inkisi
 Type et degré d'altération : fortement ferrallitique
 Etage stratigraphique : I₁
 Impuretés ou remaniements : possibilité de recouvrements de sables Batéké Ba2

VÉGÉTATION

Aspect physiognomique : savane moyennement arbustive avec flots de forêt
 Composition floristique par strate : strate arbustive : Hymenocardia acida et Anona arenaria
 strate herbacée : Setaria restioides et Trachypogon thollonii

UTILISATION

Modes d'utilisation : cultures arbustives sur défriche
 Techniques culturales : Successions culturales :
 Modelé du champ :
 Densité de plantation : jeunes cacaoyers 5 x 5 m environ
 Rendement ou aspect végétatif : port débile

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : uni
 Edifices biologiques : petites termitières
 Dépôts ou résidus grossiers :
 Affleurements rocheux :

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Serie

Appauvri
Jaune
Sur matériau sablo-argileux
En position topographique de sommet

PROFIL

S. 7

QUEST-BOKO

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		2	- HORIZON/ DE 27 A 0 CM //
		AC	HUMIDE? A MATIERE ORGANIQUE DIRECTEMENT DECELABLE. TRANSITION TRES NETTE.
		0	- HORIZON/ DE 0 A 60 CM//
			FRAIS. 10 YR 4/3. SEC.
			A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE.
			TEXTURE SABLO-ARGILEUSE.
			25 PC. D'ARGILE.
			70 PC. DE SABLES QUARTZEUX EN MAJORITE GROSSIERS.
			STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE SUBANGULEU- SE MOYENNE.
	S. 71.		MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRAGILE. MEUBLE.
			AGREGATS A PORES NOMBREUX. FINS. TUBULAIRES.
			RACINES FINES ET GROSSES.
			GALERIES DE TERMITES ET DE FOURMIS.
			TRANSITION GRADUELLE REGULIERE.
		60	- HORIZON/ DE 60 CM A 80 CM//
			FRAIS. 10 YR 5/4. SEC.
			A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE.
			TACHES PEU ETENDUES BRUN ROUGE - SANS RELATIONS VI- SIBLES AVEC LES AUTRES CARACTERES, EN TRAINEES VER- TICALES. DE QUELQUES MM.
	S. 72		A LIMITES NETTES, CONTRASTES.
			TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 30 PC. D'ARGILE.
			55 PC. DE SABLES QUARTZEUX.
			STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE, POLYEDRIQUE SUBANGULEU- SE MOYENNE.
			MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE, FRIABLE, MEUBLE.
			PEU POREUX.
			QUELQUES RACINES FINES.
			TRANSITION DISTINCTE. REGULIERE.
		80	- HORIZON/ DE 80 A 350 CM ET PLUS//
			FRAIS. 10 YR 6/6. SEC.
			APPAREMMENT NON ORGANIQUE.
			TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 30 PC. D'ARGILE. 60 PC. DE SABLES QUARTZEUX.
	S. 73		STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. POLYEDRIQUE. SUBAN- GULEUSE MOYENNE.
			MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. TRES FRIABLE.
			MEUBLE. POREUX.
			PAS DE RACINES.

FICHE ANALYTIQUE

- 275 -

PROFIL S. 7

		A	B ₁	B ₂					
Horizon									
Groupe									
Sous-groupe									
Numéro du sac		71.	72.	73.					
Profondeur		20.	65.	155.					
Granulométrie en 10 ⁻²	Refus	0.001	0.001	0.001					
	Co-Co ₃								
	Argile	24.1	31.6	29.3					
	Limon fin	1.	0.9	1.2					
	Limon grossier	1.9	2.3	2.7					
	Sable fin	15.6	16.1	18.2					
	Sable grossier	55.1	47.1	47.5					
Caractéristiques	Hétérométrie He								
Granulométriques	Mediane μ								
Matières organiques en 10 ⁻³	Carbone C	12.							
	Azote N	1.78							
	Mat. Org. = Cx 1,723	21.							
	C / N	6.7							
Acidité	PH eau 1/2.5	4.1	4.6	4.6					
Cations échangeables en meq.	Calcium Ca ++	0.16	0.05	0.05					
	Magnésium Mg ++	0.10	0.02	0.02					
	Potassium K +	0.06	0.04	0.04					
	Sodium Na +	0.04	0.03	0.03					
	Somme des cations	0.36	0.14	0.14					
	Capacité d'échange	3.2	2.	1.4					
	Degré de saturation 10-2	11.5	7.	10.					
Bases totales en meq	Calcium Ca ++	0.4	0.2	0.4					
	Magnésium Mg ++	0.35	0.01	0.61					
	Potassium K +	0.86	0.51	0.86					
	Sodium Na +	0.14	0.12	0.12					
	Somme BT	1.71	0.83	1.99					
Eléments totaux en 10 ⁻²	Triacide								
	Perte au feu	14.4		14.0					
	Residu	0.25		0.45					
	Silice	42.1		42.5					
	Alumine	35.5		35.					
	Fer	6.		5.					
	Titane	0.36		0.24					
	Manganèse								
en 10 ⁻²	Calcium	0.31		0.42					
	Magnésium	0.33		0.37					
	Potassium	0.42		0.54					
	Sodium	0.20		0.23					
Oxydes de fer en 10 ⁻²	Fer total	6.8	7.	6.4					
	Fer libre	2.6	3.1	2.9					
Mesures physiques	log 10 Is								
	pF 2.5								
	pF 4.2								

Horizon

	71.	72.	73.
Mindre de cas	71.	72.	73.
Fe2O3 libre/Fe2O3 total en %	38.	44.	55.
Fe2O3 libre/Argile en %	11.	10.	10.
C des acides fulviques en g/ce	1.11		
C des acides humiques en g/ce	0.21		
C des Ac. fulv/C des Ac. hum.	5.		
Taux d'humification en %	11.		
SiO2/Al2O3	1.62		1.67
SiO2/Fe2O3			

Les sols du plateau de Lemba, sont d'une remarquable homogénéité, le plateau gréseux formant falaise sur le fleuve Congo n'est entaillé que par la vallée de la Loumenezi qui s'encaisse sur plus de 100 mètres.

L'horizon humifère présente des variations du point de vue épaisseur car de nombreux sols sont soit cultivés, soit sous jachère.

L'horizon sous-jacent, présente une grande homogénéité dans sa couleur et sa texture sablo-argileuse à argilo-sableuse à sables fins quartzeux il est épais avec une structure polyédrique moyenne à grossière; c'est un matériau cohérent.

Il semble qu'il y ait un niveau de galets et de graviers de quartz entre 400 et 600 cm, d'ailleurs peu épais; cela n'a été observé qu'une fois, sur une coupe au bord de la vallée de la Loumenezi et il est difficile d'évaluer le rôle de la rivière dans l'apport de ces matériaux.

Les grès feldspathiques à grains fins s'altèrent par endroits en boules de 100 à 150 cm de diamètre, au sein et au-dessus de ce niveau.

Les sols des sommets de collines de l'Inkisi et de la bordure des plateaux sableux.

La majeure partie de ces sols se trouve sous savane; ils sont assez souvent cultivés en manioc, en arachide et l'on retrouve une occupation villageoise ancienne sur une grande partie d'entre eux.

L'horizon humifère connaît un développement variable selon la couverture végétale; sa profondeur varie de 15 à 60 cm, le maximum étant atteint sous forêt. La structure est assez bien développée, grumeleuse puis polyédrique mais la cohésion est faible. La porosité est bonne, surtout tubulaire.

L'horizon de pénétration humifère par taches et trainées débute sous forêt par un horizon de pénétration en nappe brun peu épais (5 à 15 cm) auquel succède un horizon tacheté de brun à gris dont la couleur dominante est jaune, le nombre de taches diminue avec la profondeur et l'on passe progressivement à l'horizon sous-jacent.

Ces taches, soit arrondies, soit en trainées verticales et obliques, généralement étendues puisqu'elles peuvent atteindre plusieurs dizaines de centimètres, sont à contours nets et très contrastées. Elles sont dues à la pénétration de la matière organique dans un matériau faiblement argileux, poreux du fait de la nature des éléments le composant.

La structure devient moins nette et sa cohésion reste faible. Il est meuble à boulant.

L'horizon de profondeur

Généralement vers 2 mètres, on passe donc à un matériau jaune à structure peu développée, généralisée, polyédrique subanguleuse moyenne, très friable. Le matériau est meuble à boulant.

Cette homogénéité des caractéristiques physiques se poursuit jusqu'à une très grande profondeur puisque des sondages à plus de 10 mètres n'ont pu permettre de distinguer une variation notable, si ce n'est de légères variations du taux d'argile.

III 3423. La matière organique

Elle est généralement peu abondante, même sous forêt avec des valeurs oscillant entre 2 et 3 % en surface, pour atteindre 1,5 % dans l'horizon de pénétration humifère. Elle est évoluée puisque les rapports C/N sont voisins ou inférieurs à 10.

Les variations acides humiques/acides fulviques vont dans le même sens que celles du C/N. Les valeurs de ce rapport sont comprises entre 10 et 18.

III 3424. La réserve minérale - Le complexe absorbant

Dans l'ensemble la réserve minérale est faible, avec 1,8 méq/100 g de bases totales au maximum dans l'horizon de profondeur, et 2,2 en surface.

Mais elle est nettement plus importante que dans les sols du type 12, précédemment étudiés.

Une exception pour deux profils, dont les teneurs sont plus élevées avec une augmentation parallèle du rapport limon/argile qui est de l'ordre de 4,5 % normalement.

S. 253	2,85 méq/100 gr.	7,6 %
S. 363	4,50 méq/100 gr.	7,8 %

La somme des bases échangeables est également faible, sans que l'on puisse déterminer d'élément dominant, les variations observées n'étant pas significatives pour être interprétables.

Les autres variables, capacité d'échange et taux de saturation sont du même ordre de grandeur que celles des sols sableux des plateaux et collines Batékés.

III 3425. Colloïdes minéraux

L'appauvrissement en argile dans l'horizon de surface est un des caractères notables de ces sols; les indices d'appauvrissement sont cependant variables mais toujours supérieurs à 1/1,4. Les quelques exemples suivants montreront la réalité de ce processus.

N° de l'échant.	Profondeur	% argile	Indice d'appauvrissement
S 241	10 cm	11,5	1/3
S 242	50 cm	35,5	
S 71	30 cm	24	1/1,4
72	160 cm	32	
S 331	15 cm	11	1/2,7
332	115 cm	30	
MAB 372	0/10 cm	31	1/1,3
373	60 cm	40	
MAB 381	0/10 cm	8,2	1/1,9
383	80 cm	15,6	

Les variations des pourcentages de fer vont dans le même sens que celles de l'argile, mais les indices d'appauvrissement sont cependant moins forts et on ne peut conclure dans ce dernier cas.

III 3426. Conclusions agronomiques

Ces sols sont profonds et leur texture sablo-argileuse avec un pourcentage de sables grossiers toujours plus élevé que celui des sables fins; cela maintient une certaine porosité d'autant plus que la structure est relativement bien développée quoique très peu cohérente.

Cependant la faible réserve minérale, les bases échangeables peu importantes sont des critères qui ne permettent pas, en dépit des qualités physiques meilleures que celles des sols du type 12, des cultures intensives ou répétées un trop grand nombre d'années. D'ailleurs les villages sont peu nombreux dans ces zones.

Une amélioration ne pourrait venir qu'en adoptant un cycle cultural assez stricte avec buttes écobuées par exemple, comme dans la zone de Mouyondzi.

III 353. Jaunes, sur matériau argileux, de zone plane

Type 28

(Cartographiés dans l'unité 12)

Ces sols couvrent des surfaces relativement réduites au regard de certains autres types déjà étudiés. Nous avons isolé trois zones, une au pied des plateaux de Mouyondzi, une deuxième vers Zonzo sur la route Mouyondzi - le Briz, enfin une dernière qui est la plus importante au confluent des deux fleuves Niari et Bouenza.

Ce sont des zones généralement planes à très largement ondulées, souvent encaissées entre des plateaux ou des collines calcaires. La planche 20 et la coupe hors texte VIII permettent de replacer ces sols dans leur contexte géomorphologique.

III 3531. Profil_type

Nous avons choisi MLH 4 comme représentatif de ce type.

III 3532. Variations_morphologiques et_caractères_chimiques.

Tous ces sols présentent la même succession d'horizon et les épaisseurs relatives de chacun d'entre eux varient peu quand on les compare.

CLASSE	SOL FERRALLITIQUE
SOUS-CLASSE	FORTEMENT DESATURE
GROUPE	APPAUVRI
SOUS-GROUPE	JAUNE
Famille	ARGILEUX, SUR CALCAIRE DU SCI.
Série	DE ZONE PLANE

PROFIL M L H 4

Mission/Dossier : MADINOU

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : juillet 1969

LOCALISATION

Lieu : route Mouyondzi-le Briz près de Dingi

Coordonnées : 4°8'30" de Latitude
13°56' de Longitude
200 m d'Altitude

Document carto. : SB-33-II

Mission I.G.N. : A.E.F. 1953

Photo aérienne :

Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-congolais

Pluviométrie moyenne annuelle : 1124 mm

Température moyenne annuelle :

Saison lors de l'observation : grande saison sèche

Station : Marchand

Période de référence : 1952 - 1962

SITE

Géomorphologique : dépressions entre des collines calcaires

Topographique : zone très largement ondulée

Drainage : moyen

Erosion : nulle

Pente en %

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire

Type et degré d'altération : ferrallitique

Etage stratigraphique : SC^I

Impuretés ou remaniements : /

VÉGÉTATION

Aspect physionomique : savane arbustive

Composition floristique par strate :

UTILISATION

Modes d'utilisation : cultures

Techniques culturales :

Modèle du champ :

Densité de plantation :

Rendement ou aspect végétatif : bon

Jachère, durée, périodicité :

Successions culturales : Ignames - Mafé

arachides

manioc

jachère

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : /

Édifices biologiques : /

Dépôts ou résidus grossiers : /

Affleurements rocheux : /

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Appauvri
Jaune
Argileux, sur calcaire du SC^I
de zone plane

PROFIL

MLH 4

Croquis du profil	Prélevements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	41	0 Ap Ap1	- HORIZON/DE 0 A 30 CM // FRAIS. 10 YR 3/1. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 5 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE A LIMONO-ARGILEUSE. STRUCTURE FRAGMENTAIRE PEU NETTE. GRUMELEUSE TRES FINE. MEUBLE. POREUX. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. TRES FRIABLE. NOMBREUSES RACINES FINES. CONCENTREES DANS LES 10 A 15 PREMIERS CMS. TRANSITION TRES NETTE.
	42	30 B1	- HORIZON/ DE 30 A 125 CM// FRAIS. 10 YR 5/4. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 0.8 PC A 50 CM ET 0.4 PC A 100 CM. NOMBREUSES TACHES PEU ETENDUES. BRUN IRREGULIERE ET EN TRAINÉES VERTICALES. A LIMITES NETTES. CONTRASTES. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. 38 PC. D'ARGILE PUIS 48 PC. A 100 CM. 16 PC. DE SABLES FINS, PUIS 13 PC. A 100 CM. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. MATERIAU A CONSISTANCE SEMI-RIGIDE. FRIABLE. QUELQUES RACINES. TRANSITION DISTINCTE.
	43	125	- HORIZON/ DE 125 A 190 CM// FRAIS. 10 YR 6/4. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILEUSE. 72 PC. D'ARGILE ET 6 PC. DE SABLES SURTOUT FINS.
	44	B2	STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE MEUBLE. FRIABLE. PAS DE RACINES.

FICHE ANALYTIQUE

- 284 -

PROFIL MLH 4

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A₁B₁B₁B₂

41.

42.

43.

44.

10.

50.

100.

170.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Ca-Co₃

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

28.9

38.7

48.8

72.5

24.9

19.8

18.1

7.6

9.8

11.5

9.4

7.7

10.2

13.9

10.2

4.3

14.1

3.2

3.0

1.6

Caractéristiques Hétérométrie He

Granulométriques Mediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org=Cx 1,723

C / N

28.3

4.4

2.1

2.0

1.2

1.0

48.8

14.5

4.

2.

5.3

5.5

5.6

5.5

Cations échangeables
en méq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

4.2

1.05

0.65

0.7

0.2

0.2

0.15

0.1

0.1

0.2

0.1

0.05

5.25

1.45

1.0

15.4

5.5

4.65

6.5

34.

26.

21.

Bases totales
en méq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

4.8

2.4

1.6

1.6

16.7

17.5

0.9

0.8

3.8

6.15

5.45

6.95

0.25

0.25

0.15

0.15

25.55

26.3

8.1

9.5

Eléments totaux
en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

6.35

7.55

8.1

4.6

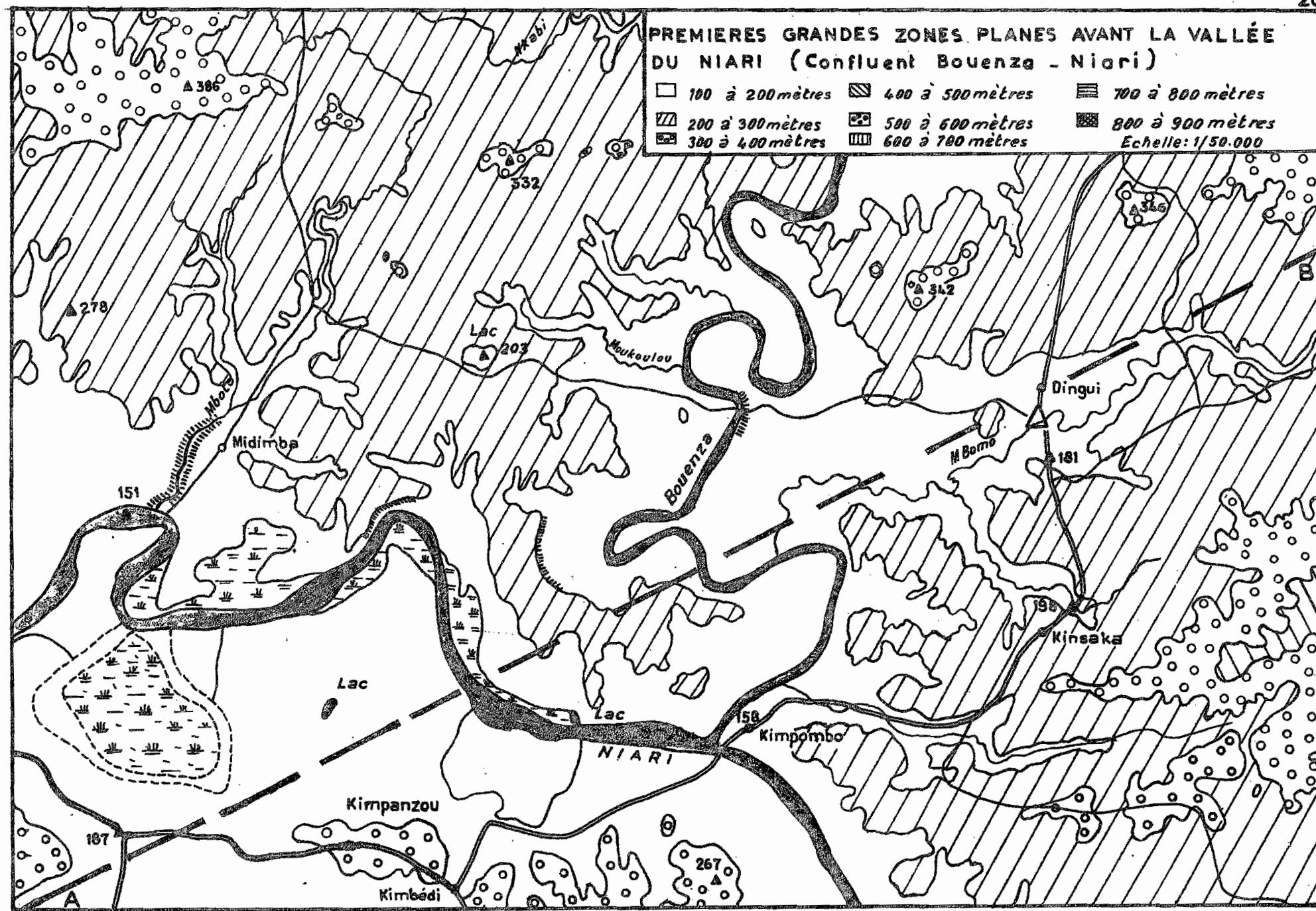
3.3

3.8

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5



Nous noterons seulement qu'il est difficile d'examiner un profil sous végétation naturelle, généralement savane moyennement arbustive à *Hyparrhenia diplandra*.

En effet ce sont des zones très cultivées. Ces sols sont bien pourvus en matière organique et éléments échangeables jusqu'à 40 cm. Comme cela se passe généralement dans ces régions, les valeurs diminuent ensuite très vite.

Il est à remarquer également la bonne réserve minérale, à dominante de calcium (DZI 21) ou de magnésium (MLH 4) dans les horizons supérieurs puis de potassium à partir de 50 - 70 cm environ dans tous les cas.

La capacité d'échange est plus élevée dans les sols issus des marnes calcaires (DZI 21) que les calcaires du SC_C^I (MLH 4 et 17). Elle atteint 15 méq/100 gr en surface puis varie de 6 (MLH 4 et 17) à 30 méq/100 gr (DZI 21) à 100 cm de profondeur.

Le taux de saturation de l'horizon B est inférieur à 20 % dans tous les cas.

III 3533. Conclusions agronomiques.

La couche arable est suffisamment bien pourvue et la situation topographique bonne pour que de telles zones soient utilisées au mieux. Les cultures conseillées sont celles actuellement pratiquées, à savoir manioc, arachide, pois d'angole, courges comme cultures vivrières et des plantations de bananiers près des rivières, dans les zones où la nappe est proche de la surface.

Il serait bon d'utiliser les jachères comme pâturages, soit en les laissant telles quelles avec feux de brousse en petite saison sèche, soit en les améliorant avec des semis de *Stylosanthes*; comme elles durent au moins 4 ans, c'est une opération rentable.

III 354. Modal, argileux, sur calcaires du SC III

Type 29

(Cartographiés dans le type 16 sous forme de lentille).

Nous ne nous étendrons pas sur ce type de sol rencontré uniquement sur un grand replat de colline sur les pentes de laquelle on rencontre des sols du type 16, c'est à dire à éléments grossiers dès 60 cm, calcaires, cherts

- ce qui caractérise ce type de sol se résume ainsi :

- le phénomène net d'appauvrissement en argile
- les teneurs élevées en fer total qui croissent avec la profondeur (de 11 en surface à 15 % à 4 mètres)
- sa grande profondeur,
- la couleur brun rouge homogène à partir de 20 cm,
- l'absence d'éléments grossiers jusqu'à plus de 5 m.

Nous joignons la fiche analytique de ce type de sol afin de rendre compte de quelques caractéristiques.

III 355. Colluvionné, à texture variable, de zone plane

Type 30

(Cartographiés dans les unités 22 et 27)

Ils sont cartographiés uniquement en unités complexes dans des zones peu vallonnées dont une partie au moins est très proche des monts gréseux sur lesquels se développent les sols des types 20 et 25.

En effet ces sols, situés généralement dans la partie des zones la plus proche de ces monts, ont subi l'influence de la proximité d'un matériau dont la nature va du grès quartzeux à grains fins aux grès argileux micacés.

FICHE ANALYTIQUE

- 287 -

PROFIL 73

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

731.

5/10

732.

140

733.

310

734.

430

Granulométrie
en 10-2

Refus

Ca-Ca₃

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

28.5

14.9

3.0

21.0

13.7

46.3

15.8

6.1

17.6

6.0

64.5

4.8

5.6

17.2

4.0

61.

6.8

5.9

17.4

4.3

Caractéristiques
Granulométriques

Métrométrie Ho

Mediano μ Matières organiques
en 10-3

Carbone C

Azote N

Mat. Org. = Cx 1,723

C / N

40.6

2.4

70.0

17.

Acidité

PH eau 1/2.5

5.3

5.45

5.25

5.4

Cations échangeables
en méq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

0.10

0.01

0.2

0.05

0.35

9.1

3.5

0.10

0.01

0.1

0.01

0.11

3.3

6.

0.10

0.01

0.1

0.01

0.11

12.1

6.3

Bases totales
en méq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

0.2

0.7

0.65

0.01

1.55

0.2

0.3

1.1

0.1

1.7

0.01

0.35

0.4

0.01

0.75

0.01

0.35

0.2

0.01

0.55

Eléments totaux
en 10-2

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10-2

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10-2

Fer total

Fer libre

11.0

8.9

13.5

9.4

14.4

10.4

14.4

10.4

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Perméabilité

Ils se caractérisent par :

- un appauvrissement très net sur au moins 40 cm,
- une épaisseur importante sans éléments grossiers,
- la présence, la plupart du temps, de calcaires parmi les éléments grossiers de l'horizon gravillonnaire ou même au sein de la terre fine au delà de 150 cm.

III 3551. Profil_type

Ce sera MLH 136 situé sur une route partant de Aubeville et allant plein Ouest aux pieds des monts Kinoumbou.

III 3552. CVariations_morphologiques

Ces sols apparaissent dans leur ensemble caractérisés par le même processus, celui d'un appauvrissement marqué en argile dans les 30 à 40 cm supérieurs. Par contre les textures des horizons sont variables et passent de sablo-faiblement argileux (MLH 126) à sablo-argileux - argilo-sableux (MLH 136 - 131), alors que les horizons profonds sont argilo-sableux à argileux mais avec des écarts moins grands (voir tableau ci-après). Peut être est ce dû à l'action combinée d'un appauvrissement in situ et d'un colluvionnement d'un matériau provenant des Monts grésio-argileux qui dominent les zones où se rencontrent de tels sols.

Une autre remarque est la présence assez constante de très nombreux éléments ferro-manganesifères de forme nodulaire, de 1 mm de diamètre moyen. Ils sont mélangés à la terre fine. Nous n'avons pas d'explication à donner actuellement quant à leur présence.

DOSSIER DE CARACTERISATION PEDOLOGIQUE

- 289 -

CLASSE	SOLS FERRALLITIQUES
SOUS-CLASSE	FORTEMENT DESATURES
GROUPE	APPAUVRIS
SOUS-GROUPE	COLLUVIONNE
Famille	A TEXTURE VARIABLE
Série	DE ZONE PLANE

PROFIL M L H 136

Mission/Dossier : MADINGOU

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : AOÛT 1969

LOCALISATION

Lieu : route Aubeville-Kingoye à 13,5 km du 1^{er} village
Cordonnées : 4°17'30" de Latitude
13°30" de Longitude
350 m d'Altitude

Document Carto. : SB-33-II.

Mission I.G.N. : IGN.

Photo aérienne :

Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-Congolais
Pluviométrie moyenne annuelle : 1152 mm
Température moyenne annuelle :
Saison lors de l'observation : grande saison sèche

Station : Madingou
Période de référence : 1952 - 1962

SITE

Géomorphologique : zone au pied des Monts gréseux
Topographique : zone largement vallonnée
Drainage : moyen
Erosion : nulle

Pente en % :

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire
Type et degré d'altération : ferrallitique
Étage stratigraphique : SCIII
Impuretés ou remaniements : mélange avec matériel grés-argileux

VEGÉTATION

Aspect physiognomique : savane moyennement arbustive
Composition floristique par strate :

UTILISATION

Modes d'utilisation : cultures
Techniques culturales :
Modèle du champ :
Densité de plantation :
Rendement ou aspect végétatif : bon

Jachère, durée, périodicité : à Impérata

Successions culturales :

cultures de manioc, pois d'angle, arachide

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief :
Édifices biologiques :
Dépôts ou résidus grossiers :
Affleurements rocheux :

DESCRIPTION DU PROFIL

- 290 -

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Appauvris
Colluvionnés
à texture variable
de zone plane

PROFIL

MLH 136

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	HORIZON/DE 0 A 15 CM// FRAIS. 10 YR 3/2. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 3.5 PC. NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES DE FORME NODULAIRE DE QUELQUES MMS DE DIAMETRE. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 28 PC. D'ARGILE. 3.5 PC DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE, D'ABORD CRUMELEUSE MOYENNE PUIS POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. COHERENT. POREUX. PEU FRIABLE. CHEVELU EN SURFACE SUR QUELQUES CENTIMETRES PUIS TRES NOMBREUSES RACINES DE 3 A 4 MM. TRANSITION NETTE.
	1361	A ₁	
		15	HORIZON/DE 15 A 50 CM// FRAIS. 10 YR 4/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 1,3 PC. NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES DE FORME NODULAIRE, DE QUELQUES MMS DE DIAMETRE. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 20 PC. D'ARGILE. 59 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE, POLYEDRIQUE MOYENNE, COHERENT. POREUX. PEU FRIABLE. NOMBREUSES RACINES. TRANSITION DISTINCTE.
	1362	A ₃	
		50	HORIZON/ DE 50 A 135 CM// FRAIS. 5 YR 4/8. A MATIERE ORGANIQUE NON DECELABLE JUSQU'A 80 CM; 0,8 PC; PUIS NON ORGANIQUE. TRES NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MAGANESIFERES DE FORME NODULAIRE, DE QUELQUES MMS DE DIAMETRE. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE A ARGILEUSE. 50 R 55 PC. D'ARGILE. 36 A 33 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE. MEUBLE. POREUX. PEU FRIABLE. QUELQUES RACINES JUSQU'A 90 CMS.
	1363	B ₂₁	
		135	HORIZON/ DE 135 A 210 CM// FRAIS. 5 YR 4/8. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. TRES NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES DE FORME NODULAIRE, DE QUELQUES MMS. TRES PEU DE CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE, DOLOMIE, BASIQUE, DE FORME IREGULIERE. TEXTURE ARGILEUSE. 56 PC. D'ARGILE. 30 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. MEMES AUTRES CARACTERES QUE L'HORIZON PRECEDENT.
	1364	B ₂₂	
	1365		

FICHE ANALYTIQUE

- 291 -

PROFIL MLH 136

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

A₁A₃B₂₁B₂₁B₂₂

A ₁	A ₃	B ₂₁	B ₂₁	B ₂₂
1361	1362	1363	1364	1365
0.10	35.	65.	115.	200.

Granulométrie
en 10⁻²

Refus

Ca-Co₃

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

28.0	19.3	49.1	54.4	56.1
5.1	0.1	3.5	3.2	3.1
11.0	17.4	9.5	9.5	9.6
28.1	34.6	20.7	19.3	18.7
24.2	23.9	16.5	14.2	13.0

Caractéristiques
Granulométriques Hétérométrie HeMediane μ Matières organiques
en 10⁻³

Carbone C

Azote N

Mat. Org. = Cx 1,723

C / N

20.5	7.6	5.1
1.8	1.25	1.05
35.4	13.1	8.8
11.	6.	5.

Acidité

PH eau 1/2,5

Cations échangeables
en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

1.45	0.3	0.3	0.15
0.1	0.1	0.05	0.05
0.15	0.05	0.05	0.05
0.0	0.05	0.05	0.05
1.9	0.5	0.45	0.3
5.7	3.55	2.9	3.5
33.	13.	14.	7.

Bases totales
en meq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

4.2	1.0	0.8	0.8
1.4	0.35	0.5	0.25
3.05	4.15	4.55	4.75
0.65	0.45	0.35	0.55
9.3	5.95	6.2	6.35

Eléments totaux
en 10⁻²

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10⁻²

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10⁻²

Fer total

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Profil	Profondeur	A %	LF %	LG %	SF %	SG %
1261	0/5	10,1	10,2	15,0	37,1	28,3
1262	30	10,9	19,1	8,3	34,5	27,2
1263	60	14,3	16,9	10,7	32,0	24,2
1264	120	46,9	4,0	10,6	22,4	16,5
1265	220	24,0	15,2	9,0	30,0	21,1
1311	0/10	33,0	8,7	15,9	26,9	15,8
1312	30	51,0	5,5	13,0	20,2	10,0
1313	70	55,5	6,6	12,0	18,0	8,2
1314	135	60,0	3,1	11,1	17,3	8,0
1315	200	64,0	4,9	10,6	15,0	6,7

Du point de vue succession d'horizon et variations des caractéristiques générales, nous remarquons un horizon humifère constant, de 5 à 10 cm d'épaisseur, caractérisé par un chevelu très abondant de fines racines et une structure grumelleuse nette. Lui succède deux horizons où la matière organique a pénétré : en nappe dans le premier et ce sur 40 cm en moyenne; par trainées plus ou moins nettes et contrastées sur 30 à 80 cm d'épaisseur pour le second. La structure est soit nette, polyédrique moyenne à fine (MLH 131 - 136) soit peu nette, massive à débits polyédriques (MLH 126 - BOC 41). C'est un matériau cohérent ou meuble; les agrégats sont généralement peu friables. Le système racinaire s'arrête vers 30 cm.

Progressivement on passe à l'horizon B de profondeur, dont la couleur varie de l'ocre jaune au brun rouge (10 YR 6/6 à 5 YR 4/8) la structure est plus nette, polyédrique moyenne à fine. Le matériau est peu friable. Meuble à cohérent.

L'horizon gravillonnaire se rencontre parfois, généralement au delà de 2 mètres, formé de gravillons ferrugineux de 1 cm environ et de calcaires plus ou moins silicifiés.

Parfois (MLH 150) il n'y a pas d'horizon gravillonnaire et on passe de suite à un horizon bariolé de jaune et rouge, avec alternance de lits de couleur différente; il est très frais et même légèrement plastique. Nous sommes alors déjà dans le niveau III, dit niveau d'altération.

III 3553. Conclusions agronomiques

Ce sont des sols qui sont généralement utilisés pour les cultures vivrières ou les pâturages. Nous avons dit ce que nous pensions de leur utilisation lorsque nous avons étudié les autres sols des associations dans lesquelles ils entrent.

Etant en zone plane, donc peu sujets à l'érosion, ils peuvent supporter des cultures villageoises, même avec la culture attelée. Le problème de ces sols est le même que celui de la plus grande partie des sols du Sud Congo : ils sont fragiles et donc doivent être ménagés (cultures intensives culture mécanisée, surpâturage etc... sont à éviter).

III 36. Moyennement désaturés

III 361. Généralités

Cette sous classe de sol est représentée soit dans de petites zones, comme les vallées de la Louvisie et de la Loutété, soit ponctuellement dans des associations comme dans les terrasses du Niari par exemple.

Nous avons donné dans les généralités sur les sols ferrallitiques les caractéristiques de cette sous-classe. Nous n'y revenons pas.

III 362. Typiques, hydromorphes, à pseudo-gley de profondeur, sur matériau à texture variable.

Type 31

(Cartographiés dans l'association 21)

Ils se situent dans les terrasses alluviales du Niari associés aux sols des types 9, 10, et 32. Leur situation topographique est assez bien représentée dans la coupe hors texte VIII. Ils sont localisés essentiellement dans la basse terrasse où F. GRAS () les a bien étudiés. Nous ne donnerons pas de profil type. Nous les signalerons simplement car ils couvrent de faibles surfaces dans la zone étudiée. RIEFFEL les a retrouvés également entre Madingoa et Loudima.

III 363. Appauvri, hydromorphe, sur matériau argilo-limoneux à argilo-sabloux, de zone plane.

Types 32 et

(Cartographiés dans l'association 21)

La localisation de ces sols est identique à celle du type précédent, à cette différence puisqu'ils se retrouvent surtout dans la terrasse moyenne.

F. GRAS () les a également bien étudiés, mais dans la classification actuelle, nous tiendrons compte du phénomène d'appauvrissement qui apparaît assez nettement dans les 30 - 40 premiers centimètres avec des indices supérieurs à 1/1,4. Ceci nous les a fait classer dans le groupe appauvri.

Au niveau du sous-groupe, la présence, en profondeur d'une hydromorphie temporaire nous a amené à tenir compte de ce processus secondaire.

III 3631. Profil type

Nous avons choisi le profil GNI 5 de F. GRAS comme représentatif de ce type de sol.

CLASSE	SOL FERRALLITIQUE
SOUS-CLASSE	MOYENNEMENT DESATURE
GROUPE	APPAUVRI
SOUS-GROUPE	HYDROMORPHE
Famille	SUR MATERIAU ARGILO-LIMONEUX A ARGILO-SABLEUX
Série	DE ZONE PLANE

PROFIL G N I 5	
Mission/Dossier :	Madingou
Observateur :	F. GRAS
Date d'observation :	1965

LOCALISATION

sur le flat alluvial de la rive droite du Niari
 Lieu : en face de la ferme de le N°Kenké
 Coordonnées : 4°09'30 de Latitude
 13°37'30 de Longitude
 150 m d'Altitude

Document carto. : SB-33-II
 Mission I.G.N. : A.E.F.
 Photo aérienne : /
 Photographie : /

CLIMAT

Type : Bas-Congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1152 mm
 Température moyenne annuelle : /
 Saison lors de l'observation :

Station : Madingou
 Période de référence : 1952 - 1962

SITE

Géomorphologique : flat alluvial
 Topographique : zone très peu vallonnée
 Drainage : moyen
 Erosion : nulle

Pente en % :

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique : alluvions du Niari
 Type et degré d'altération : ferrallitique
 Etage stratigraphique : /
 Impuretés ou remanements : /

VÉGÉTATION

Aspect physionomique : savane moyennement arbustive
 Composition floristique par strate :

UTILISATION

Modes d'utilisation : cultures
 Techniques culturales :
 Modelé du champ :
 Densité de plantation :
 Rendement ou aspect végétatif : bon

Jachère, durée, périodicité :
 Successions culturales : manioc - arachide - coton
 (quand de tels sols sont sur la ferme de la N°Kenké)

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief :
 Edifices biologiques :
 Dépôts ou résidus grossiers :
 Affleurements rocheux :

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Appauvri
Hydromorphe
Sur matériau argilo-limoneux à argilo-sableux
de zone plane

PROFIL G N I 5

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	- HORIZON/ DE 0 A 15 CM// FRAIS. 10 YR 4/2. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 3.4 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 14 PC. D'ARGILE. 67. PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. CRUMELEUSE FINE. MEUBLE. TRES POREUX. MATERIAU FRIABLE. CHEVELU DE RACINES FINES. TRANSITION TRES NETTE ET ONDULEE.
		15	- HORIZON/DE 15/A 45 CM// FRAIS. 10 YR 4/4.SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 1 PC. SUR ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 31. PC D'ARGILE. 60 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE POLYEDRIQUE MOYENNE. COHERENT. POREUX. MATERIAU PEU FRIABLE. RACINES MOYENNES ET FINES TRANSITION DISTINCTE.
		45	- HORIZON DE/ 45 A 105 CM// FRAIS? 10 YR 5/8. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 0.3 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-SABLEUSE. 38 PC. D'ARGILE. 50 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE FINE A TRES FINE. MEUBLE. POREUX. MATERIAU FRIABLE. PLUS DE RACINES. TRANSITION DISTINCTE A GRADUELLE.
		100	- HORIZON DE/100 A 160 CM// FRAIS. 7,5 YR 5/8. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. TACHES SOMBRES LEGEREMENT DURCIES. ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES DE FORMES NODULAIRES, DE COULEUR SOMBRE? MELES A LA TERRE FINE. MEMES AUTRES CARACTERES QUE L'HORIZON SUS-JACENT.

PPJUIL CNI 5									
Horizon									
Groupe									
Sous-groupe									
Numéro du sac		51.	52.	53.	54.				
Profondeur		0.8	35.	85.	145.				
Granulométrie en 10-2									
Refu									
Ca-Co									
Argile		14.2	30.9	37.5	38.7				
Limon fin		9.5	10.5	10.5	33.5				
Limon grossier		4.3	3.9	3.0	3.7				
Sable fin		35.6	32.9	26.9	26.6				
Sable grossier		31.3	28.5	23.4	22.9				
Caractéristiques Méthrométrie No									
Granulométrique Méthrométrie No									
Matières organiques Carbone C		20.	6.	2.					
Azote N		1.9	1.1	1.					
Mat. Org.=Cx 1.723		3.4	1.	0.3					
C / N		13.	5.5	2.					
Acidité PH eau 1/2.5		6.3	5.1	4.7	4.8				
Cations échangeables Calcium Ca ++		5.0	1.05	1.05	1.45				
Magnésium Mg ++		1.3	0.15	0.15	0.1				
Potassium K +		0.15	0.01	0.01	0.01				
Sodium Na +		0.01	0.01	0.01	0.01				
Somme des cations		6.45	1.20	1.20	1.55				
Capacité d'échange		6.6	4.2	3.8	3.9				
Degré de saturation 10-2		97.	29.	31.5	41.				
Bases totales Calcium Ca ++									
Magnésium Mg ++									
Potassium K +									
Sodium Na +									
Somme BT									
Eléments totaux Triacide									
Perte au feu									
Résidu									
Silice									
Alumine									
Fer									
Titane									
Manganèse									
en 10-2 Calcium									
Magnésium									
Potassium									
Sodium									
Oxydes de fer Fer total		2.8	6.3	6.7	6.8				
Fer libre		2.2	4.4	4.5	4.6				
Mesures physiques log 10 Is									
pF 2.5									
pF 4.2									
Perméabilité									

III 3632. Conclusions agronomiques

Ces sols des terrasses du Niari présentent généralement des caractères favorables à une mise en valeur. C'est ainsi que le taux de matière organique et les bases échangeables, qui sont essentiellement calcium et potassium, sont moyennes pour la première, bonnes pour les secondes. Le taux de saturation est excellent en surface.

Par contre, la texture est fragile et, comme nous l'avons montré dans l'étude effectuée sur des flats analogues vers Loudima (20), il faut être très prudent pour la mise en valeur, car la structure se dégraderait très vite et les éléments assimilables risqueraient de faire très vite défaut.

La texture ne permet pas de conserver un régime hydrique très favorable. L'horizon humifère, sablo-faiblement argileux, qui est exploré par les racines, risque de s'assécher vite en saison sèche.

Compte tenu de ces observations, on peut donner les conseils suivants :

- ces zones peuvent être utilisées pour des cultures de légumes comme la pomme de terre (l'exemple de Monsieur CAISSO à Loudima) ou des plantations d'arbres fruitiers.

- Il faudrait apporter du fumier (s'il y a un élevage proche, ou même en créer un) et des engrais surtout potassiques, cet élément faisant totalement défaut dans les sols.

- Les cultures traditionnelles viendront bien également à condition de respecter une jachère de quelques années qui pourra être améliorée et pâturée. Le travail du sol sera peu profond (15 à 20 cm) afin de ne pas amener en surface l'horizon peu pourvue en matière organique, ce qui aurait pour conséquence de rendre le sol pratiquement stérile.

III 364. Appauvri, jaune, sur matériau argilo-
limoneux à argileux, de zone plane. Type 34

(Cartographiés dans l'unité 13)

Ils couvrent deux zones qui s'étendent le long des rivières Louvisi et Loutété, au Sud de Kimbédi pour la première, de Loutété pour la seconde.

Ce sont des zones planes ou à pente très faible, encadrées par les collines calcaires où l'on rencontre les sols du type 16, notamment, c'est à dire dont le profil présente des cherts ou des trames siliceuses entre 0 et 60 cm.

Leur utilisation actuelle est agricole (cultures vivrières notamment) et pastorale (2 petits troupeaux).

III 3641. Profil type

Ces sols sont caractéristiques par la couleur jaune de l'horizon B sur autre caractère distinctif.

Nous avons choisi le profil DZI 155 comme représentant le mieux ce type de sol.

III 3642. Variations morphologiques

Tous les sols appartenant à ce groupe, présentent des profils très semblables. Nous retrouvons les quatre horizons au profil type avec quelques variantes concernant l'épaisseur et la texture.

CLASSE	SOL FERRALLITIQUE
SOUS-CLASSE	MOTIVEMENT DESATURE
GROUPE	APPAUVRI
SOUS-GROUPE	JAUNE
Famille	ARGILO-LIMONEUX A ARGILEUSE, SUR CALCAIRE DU SOII
Série	DE ZONE PLANE

PROFIL DZI 155

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : juillet 1967

LOCALISATION

Lieu : à 200 mètres de Kimbédi, vers les monts ^{STREUX} Document carto. : SB-33-III
 Coordonnées : 4°19' de Latitude Mission I.C.N. : A.E.F. 1953
 13°57' de Longitude Photo aérienne :
 210 m d'Altitude Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1152 mm
 Température moyenne annuelle :
 Saison lors de l'observation : grande saison sèche

Station : Madingou
 Période de référence : 1952 - 1962

SITE

Géomorphologique : petite plaine entre les collines calcaires
 Topographique : zone plane
 Drainage : moyen
 Erosion : nulle

Pente en % :

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire
 Type et degré d'altération : ferrallitique
 Etage stratigraphique : SCII
 Impuretés ou remaniements : /

VEGETATION

Aspect physiognomique : savane herbacée de 3 m. de haut
 Composition floristique par strate : Hyparrhenia diplandra

UTILISATION

Modes d'utilisation : cultures

Techniques culturales :

Modelé du champ :

Densité de plantation :

Rendement ou aspect végétatif : bon

Jachère, durée, périodicité :

Successions culturales : pois d'angole - et maïs -
arachide - manioc

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : /
 Edifices biologiques : /
 Dépôts ou résidus grossiers : /
 Affleurements rocheux : /

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Appauvri
Jaune
Argilo-limoneux à argileux, sur calcaire du
de zone plane SCII

PROFIL D 2 I 155

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	1551	0 A _{1p}	- HORIZON/ DE 0 A 12 CM// FRAIS. 10 YR 4/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 4 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE A LIMONO-ARGILEUSE. 26 PC. D'ARGILE. 26 PC. DE SABLES FINES ET GROSSIERS STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. GRUMELEUSE MOYENNE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. CHEVELU DE FINES RACINES. TRANSITION DESTINCTE.
	1552	12 B ₁	- HORIZON DE/ 12 A 35 CM// FRAIS. 10 YR 5/6. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 1.3 PC. TACHES PEU ETENDUES. BRUN. IRREGULIERES ET EN TRAINÉES VERTICALES. HETEROGENEITE DANS LES DIMENSIONS A LIM- TES NETTES. CONTRASTEES. SITUEES DANS LA 2ème MOITIE DE L'HORIZON. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-LIMONEUSE A ARGILO-SABLEUSE. 41. PC D'ARGILE. 18 PC. DE SABLES FINS ET GROSSIERS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. RACINES NOMBREUSES JUSQU'A 25 CM. TRANSITION DISTINCTE.
	1553	85 B ₂₁	- HORIZON DE/ 35 A 85 CM// FRAIS. 10 YR 7/4. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 0.5 PC. TACHES PEU ETENDUES. BRUN. EN TRAINÉES VERTICALES. HETEROGENEITE DANS LES DIMENSIONS. A LIMITES NETTES. CONTRASTEES. TRES NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES DE FORME NODULAIRE. DE 1 MM DE DIAMETRE. FRIABLES. NOYES DANS LA TERRE FINE. TEXTURE ARGILEUSE. 54 PC. D'ARGILE. STRUCTURE FRAGMENTAIRE TRES NETTE. POLYEDRIQUE FINE. MEUBLE. FRIABLE. RARES RACINES. TRANSITION GRADUELLE.
	1554	85 B ₂₂	- HORIZON DE/ 85 A 250 CM// FRAIS. 10 YR 7/6. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. PAS DE TACHES. TRES NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MANGANESIFERES DE FORME NODULAIRE DE 5 MM DE DIAMETRE. FRIABLE. NOYE DANS LA TERRE FINE A PARTIR DE 130 CM. MEMES AUTRES CARACTERES QUE L'HORIZON PRECEDENT.

PROFIL DZI 155

		A _{1p}	B ₁	B ₂₁	B ₂₂
	Horizon				
	Groupe				
	Sous-groupe				
	Numéro du sac	1551	1552	1553	1554
	Profondeur	0.5	25.	60.	200.
Granulométrie en 10 ⁻²	Refus				
	Ca-Co ₃				
	Argile	25.6	41.0	54.0	60.3
	Limon fin	28.6	28.1	21.0	19.1
	Limon grossier	13.9	13.1	9.5	7.7
	Sable fin	14.7	11.2	8.1	5.4
	Sable grossier	11.1	6.3	4.6	3.2
Caractéristiques	Hétérométrie He				
Granulométriques	Mediane μ				
Matières organiques en 10 ⁻³	Carbone C	23.4	7.3	2.9	
	Azote N	2.4	0.8	1.8	
	Mat. Org = C x 1.723	40.3	12.6	5.0	
	C / N	10.	9.5	16.5	
Acidité	PH eau 1/2.5	6.35	5.6	5.6	5.2
Cations échangeables en méq	Calcium Ca ++	7.65	2.6	2.0	
	Magnésium Mg ++	4.05	0.6	1.4	
	Potassium K +	1.2	0.2	0.1	
	Sodium Na +	0.15	0.05	0.05	
	Somme des cations	13.05	3.45	3.55	
	Capacité d'échange	15.3	5.6	8.6	9.8
	Degré de saturation 10-2	85.	62.	41.	
Bases totales en méq	Calcium Ca ++	7.95	3.4	4.4	3.6
	Magnésium Mg ++	13.35	11.0	1.65	1.1
	Potassium K +	5.7	5.9	7.6	3.9
	Sodium Na +	0.15	0.15	0.35	0.15
	Somme BT	27.15	20.45	14.0	8.75
Eléments totaux en 10 ⁻²	Triacide				
	Perte au feu				
	Résidu				
	Silice				
	Alumine				
	Fer				
	Titane				
	Manganèse				
en 10 ⁻²	Calcium				
	Magnésium				
	Potassium				
	Sodium				
Oxydes de fer en 10 ⁻²	Fer total	4.8	6.2	7.4	8.8
	Fer libre	3.7	3.85	3.7	5.3
Mesures physiques	log 10 Is				
	pF 2.5				
	pF 4.2				

L'horizon de surface, humifère, varie de 5 à 12 centimètres d'épaisseur. Il est sablo-argileux à sablo-limoneux, à structure grumelleuse avec un système racinaire généralement bien développé formant souvent un chevelu dense. On passe, avec une transition nette, à un horizon de pénétration humifère diffuse, en nappe, brun, ayant la même texture mais une structure polyédrique moyenne à fine bien développée; c'est un matériau friable et l'horizon est meuble. Les racines sont moins nombreuses et fines.

Sur 6 à 8 centimètres, on atteint un horizon de pénétration humifère par trainées verticales nettes et contrastées sur un fond jaune brunâtre. Il débute entre 35 et 60 centimètres et présente une structure également polyédrique, matériau peu friable. La texture généralement argilo-limoneuse à argileuse peut, dans certains sols, être sablo-argileux avec une proportion de limons grossiers non négligeables (20 pc.)

Puis graduellement on atteint l'horizon B, jaune. Les caractères morphologiques restent les mêmes. Il n'y a plus de racines.

Dans tous les profils, de 20 cm jusque dans l'horizon de profondeur on rencontre de nombreux éléments ferro-manganesifères de forme nodulaire, noirs, s'écrasant sous l'ongle, dont la teinte est donnée soit par le manganèse, soit par le fer.

III 3643. Caractères physico-chimiques

Comparés aux autres sols de zone plane, hormis les sols moyennement désaturés hydromorphes précédemment étudiés, ils présentent un taux de saturation généralement supérieur à 30 % dans l'horizon B, alors qu'il est généralement inférieur à 15 % pour les autres. Cela provient d'une augmentation non négligeable de la somme des bases échangeables, les capacités d'échange et les pH restant par ailleurs sensiblement identiques.

La réserve minérale est bonne en surface, 19 à 27 méq/100 gr., diminuant rapidement avec la profondeur pour se stabiliser entre 5 et 10 méq, 100 gr. à 1 mètre. Le magnésium domine jusqu'à 30 cm en représentant 50 % de l'ensemble alors que le potassium devient prépondérant en profondeur.

En ce qui concerne les éléments échangeables, le calcium et le magnésium forment 80 % des éléments assimilables dans tout le profil.

Nous avons vu que l'indice d'appauvrissement en argile étant supérieur à 1/1,4. Quant au fer, ce phénomène est très variable; net dans DZI 155, il est à peine visible dans DZI 164. Nous ne pouvons donc conclure.

III 3644. Conclusions agronomiques

Situés en zone pratiquement plane, assez bien structurée, avec une texture assez équilibrée et une réserve minérale et organique moyenne du moins dans les 20 premiers centimètres, un pH évitant toute toxicité manganique en dépit des valeurs élevées en Mn total et actif, ces sols peuvent supporter des cultures même exigeantes, à condition d'effectuer des rotations et d'apporter, si possible, des engrais minéraux pour éviter l'épuisement des réserves.

On peut conseiller des cultures vivrières telles que manioc, ignames, courges, maïs, pois d'angole et jachères améliorées avec semis de Stylosanthes d'une durée de 3 ans environ afin de raccourcir un peu la période de non utilisation des sols par des cultures.

III 37. Faiblement désaturés

III 371. Généralités

Cette sous-classe comprend des sols dont la désaturation est la plus facile avec :

- une somme des bases échangeables comprise entre 2 et 8 méq/100 gr.
- un taux de saturation supérieur à 40 %,
- un pH compris entre 5,5 et 6,5.

Ces sols, ayant subi une altération poussée, ont conservé encore un potentiel chimique important.

III 372. Typiques, pénévolués, sur matériau argilo-finement sableux, à limono-argileux de zone plane.

(Cartographiés dans l'unité 14)

Ils ont été cartographiés en unité simple seulement autour du village de Moudzanga, le long de la route Mouyondzi - le Briz. Ils se rencontrent en d'autres endroits, notamment vers le village de Dingi; mais ils n'ont pas été inclus dans une association car la plus grande partie de cette zone étant caractérisée par des sols du type 28 (précédemment étudiés).

Le groupe typique s'explique d'une part à cause de la structure souvent fine avec des agrégats friables, d'autre part par l'absence d'un phénomène secondaire tels que appauvrissement ou lessivage. Les éléments grossiers examinés seront considérés comme résiduels de l'altération dans un horizon de terre fine qui est généralement une argile tachetée; ils sont en mélange avec des plaquettes de calcaire altérées.

Le sous-groupe pénévolué se comprend d'une part par la présence à 150 cm d'un horizon pouvant être considéré comme le début de l'horizon d'altération avec la présence de plaquettes finement litées et de trames calcaires plus ou moins résilicifiés; d'autre part par le taux élevé de limons fins et l'importance des bases totales qui laissent supposer la présence de minéraux altérables.

III 3721. Profil_type

Nous avons choisi DZI 48 pour caractériser ce type de sol.

III 3722. Conclusions agronomiques

Ces sols sont déjà cultivés en manioc et pois d'angole et on pratique également l'élevage à l'échelon villageoise.

Nous reprendrons les conclusions données à propos des sols précédents (type 34). En fait il s'agit d'une meilleure utilisation en améliorant le système traditionnel.

III 373. Pénévolués, rajeunis, argilo-limo- neux, sur marnes calcaires du SCI

Type 36

(Cartographiés dans l'unité 15)

CLASSE	SOLS FERRALLITIQUES
SOUS-CLASSE	FAIBLEMENT DESATURES
GROUPE	TYPIQUES
SOUS-GROUPE	PENEVOLUES
Famille	. SUR MATERIAU ARGILO-FINEMENT SABLEUX A LIMONS ARGILEUX.
Série	DE ZONE PLANE

PROFIL D Z I 48

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : juillet 1967

LOCALISATION

Lieu : à 150 m. du village de Moudzanga
 Coordonnées : 4°06'30" de Latitude
 13°52'30" de Longitude
 310 m d'Altitude

Document carto. : SB-33-II
 Mission I.G.N. : AEF. 1953 et SB-33-III-IV
 Photo aérienne : IR 1964.
 Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-congolais
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1257 mm
 Température moyenne annuelle :
 Saison lors de l'observation : grande saison sèche

Station : Mouyondzi
 Période de référence : 1952 - 1962

SITE

Géomorphologique : dépression entre collines calcaires
 Topographique : plaine à très largement ondulée
 Drainage : faible;
 Erosion : nulle

Pente en % :

MATERIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire
 Type et degré d'altération : Ferrallitique
 Etage stratigraphique : SCI
 Impuretés ou remaniements : /

VEGETATION

Aspect physionomique : Savane faiblement arbustive
 Composition floristique par strate :

UTILISATION

Modes d'utilisation : cultures et élevage
 Techniques culturales :
 Modelé du champ :
 Densité de plantation :
 Rendement ou aspect végétatif :

Jachère, durée, périodicité :
 Successions culturales :

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief :
 Edifices biologiques :
 Dépôts ou résidus grossiers :
 Affleurements rocheux :

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Typique
Pénévoûé

Sur matériau argilo-finement sableux à limono-
de zone plane argileux

PROFIL

D Z I 48

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	- HORIZON DE/ 0 A 25 CM// FRAIS. 10 YR 4/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 8 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE LIMONO-ARGILEUSE A LIMONO-SABLEUSE. 30 PC. D'ARGILE. 29 PC. A SABLES FINS DOMINANTS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMELEUSE MOYENNE A FINE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. FEUTRAGE DE RACINES SUR 2 A 3 CM. PUIS CHEVELU IMPORTANT DE FINES RACINES SUR TOUTE LA HAUTEUR DE L'HORIZON. TRANSITION DISTINCTE.
	481	A ₁	
		25	- HORIZON DE/ 25 A 35 CM// FRAIS. 10 YR 6/3. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTE- MENT DECELABLE. 2 PC. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE LIMONO-SABLEUSE. 30 PC. DE LIMONS FINS. 23 PC. D'ARGILE ET 44 PC. DE SABLES FINS. DOMINANTS. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A FINE MEUBLE. POREUX AVEC PORES DE 0,5 MM. FRIABLE. QUELQUES RACINES. TRANSITION DISTINCTE A GRADUELLE.
	482	A ₃	
		35	- HORIZON/ DE 35 A 125 CM// FRAIS. 10 YR 7/4 A 8/6. SEC. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. 1.2 PC A 40 CM. TACHES PEU ETENDUES BRUN FONCE IRREGULIERES ET EN TRAI- NEES VERTICALES, CONTRASTEES. DE 20 A 30 MM DE DIAMETRE MOYEN. NOMBREUX ELEMENTS FERRO-MAGNESIFERES DE FORME NODULAI- RE, DE COULEUR ROUGE SOMBRE A NOIR. QUELQUES CAILLOUX, DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE, DE FORME IRREGULIERE, DECALCARIFIES ET RESILICIFIES (CHERTS) A 125 CM. TEXTURE ET STRUCTURE IDENTIQUES A CELLES DE L'HORIZON SUS-JACENT. PAS DE RACINES. TRANSITION GRADUELLE.
	483	B ₂	
	484		

- 309 -

PROFIL

Croquis du profil	Prélèvements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
	485	125 B 3u	HORIZON/ DE 125 A 150 CM// FRAIS. 7,5 YR 7/4. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. TACHES NOMBREUSES IMBRIQUEES LES UNES DANS LES AUTRES, JAUNES ET ROUGES. CE DERNIER DOMINANT. MEMES ELEMENTS GROSSIERS MAIS PLUS ABONDANTS AUXQUELS IL FAUT AJOUTER : CAILLOUX DE ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE DE FORME APLATIE. ALTERES DANS LA MASSE (PLAQUETTES FINEMENT LITEES FORMANT DES BANCS). TEXTURE LIMONO-ARGILEUSE A LIMONO-SABLEUSE. 33 PC. D'ARGILE. 33 PC. DE SABLES FINES DOMINANTS. STRUCTURE MASSIVE A ECLATS EMOUSSES. PAS DE RACINES.

Ces sols sont caractérisés par la présence du matériau originel à faible profondeur (généralement à moins de 80 cm). Ceci peut être expliqué soit par la troncature du sol très bas dans le profil, soit par une évolution qui n'est pas encore terminée.

Sur ce matériau originel, se trouve soit une succession d'horizon de terre fine où l'on retrouve encore des minéraux altérables (type illite ou interstratifiés), soit un matériau très évolué (type gravillons ferrugineux ou débris de ouïrasse) reposant directement sur le matériau originel.

Les deux remarques permettent de justifier leur place dans le groupe pénévoluté (présence d'interstratifiés) et dans le sous groupe rajeuni (profondeur du sol). Ils occupent généralement la 2ème moitié des pentes de collines et de plateaux, d'une part des plateaux de Yamba en allant vers le Niari, d'autre part à l'Ouest de Mouyondzi jusqu'à Tséké-MPembé à la limite de la zone étudiée. L'érosion y est active et très souvent de grandes surfaces sont totalement dépourvues de végétation.

Ils succèdent aux sols des types 21 (plateaux et sommets de colline) et 22 (pentes de plateaux et de collines) là où la pente devient plus marquée (30 à 40 %). Leur limite Sud est la zone de collines calcaires d'altitude moindre que l'on retrouve de part et d'autre du fleuve Niari. La planche 19 et la coupe hors texte VII donnent une idée de la topographie qui caractérise ces sols et de leur disposition par rapport à ceux cités en début de paragraphe.

Ces sols ne se rencontrent pas dans la partie Est de la zone étudiée (où l'on passe directement des sols du type 22 aux sols du type 16 des collines calcaires), ni sur la rive droite du Niari. Leur évolution apparaît liée étroitement à la topographie autant qu'à la roche-mère.

III 3731. Profil_type

Nous décrirons le profil DZI 133, observé en bas de pente de collines présentant de nombreuses plaques d'érosion à végétation très clairsemée.

La rivière Mizolo II qui se situe au pied de la colline coule sur des calcaires gris bleu à schistosité nette, où le faciès lie de vin est dominant.

III 3732. Variations_morphologiques

L'examen des différents profils nous a permis de distinguer 3 variantes, comme nous l'avons déjà remarqué pour les sols du type 16.

Type 1 - un horizon à plaquettes rouges ou jaunes, avec ou sans terre fine par poche ou formant une sorte de ciment pour les plaquettes, son épaisseur varie de 60 à 100 cm,

- un horizon de 1 à 2 mètres d'épaisseur formé uniquement de plaquettes ou des plaques provenant de l'altération des calcaires schistosés. Ces plaquettes ont de 1 à 5 cm d'épaisseur, de longueur et de largeur variables pouvant atteindre plusieurs dizaines de cm dans les deux dimensions. Elles sont finement litées de rose, mauves et jaune; les lits ont 1 mm d'épaisseur en moyenne. Elles présentent une pellicule noire de quelques dixièmes de mm d'épaisseur et ce sur toutes les faces, parfois même à l'intérieur des plaques elles-mêmes;

CLASSE	SOLS FERRALLITIQUES
SOUS-CLASSE	FAIBLEMENT DESATUREES
GROUPE	PENEVOLUES
SOUS-GROUPE	RAJEUNIS
Famille	ARGILO-LIMONEUX, SUR MARNES CALCAIRES DU SCI.
Série	

PROFIL DZI 133

Mission/Dossier : Madingou

Observateur : B. DENIS

Date d'observation : août 1967

LOCALISATION

à 2,5 km de Moussanga - Mayaka, sur la
 Lieu : route de la SONEL
 Coordonnées : 4°14' de Latitude
 13°58' de Longitude
 270 m d'Altitude

Document carto. : SB-33-III

Mission I.G.N. : ABF- 1953 et SB-33-III-IV?IR.1964

Photo aérienne :

Photographie :

CLIMAT

Type : Bas-Congolais

Pluviométrie moyenne annuelle : 1257 mm

Température moyenne annuelle :

Saison lors de l'observation : grande saison sèche

Station : Mouyondzi

Période de référence :

SITE

Geomorphologique : collines imbriquées, à pente forte

Topographique : pente

Drainage : moyen

Erosion : forte, en nappe, avec rigoles et ravines et plaques dénudées; Pente en % : 20

MATÉRIAU ORIGINEL

Nature lithologique : Schisto-calcaire

Type et degré d'altération : ferrallitique

Etage stratigraphique : SCI

Impuretés ou remaniements : /

VEGETATION

Aspect physionomique : savane faiblement arbustive

Composition floristique par strate : Strate arbustive : Bridelia ferruginea et Anona arenaria
 Strate herbacée : Hyparrhenia diplandra

UTILISATION

Modes d'utilisation : élevage

Techniques culturales :

Modèle du champ :

Densité de plantation :

Rendement ou aspect végétatif :

Jachère, durée, périodicité :

Successions culturales :

ASPECT DE LA SURFACE DU TERRAIN

Microrelief : /

Édifices biologiques : /

Dépôts ou résidus grossiers : /

Affleurements rocheux : /

GROUPE
SOUS-GROUPE
Famille
Série

Pénévolués
Rajeunis
Argilo-limoneux, sur marnes calcaires du SC I

PROFIL D Z I 1 2 3

Croquis du profil	Prélevements numéro du sac	Profondeur en cm et nomenclature des horizons	
		0	- HORIZON/ DE 0 A 10 CM// FRAIS. 10 YR 6/4. A MATIERE ORGANIQUE NON DIRECTEMENT DECELABLE. SANS ELEMENTS GROSSIERS. TEXTURE ARGILO-LIMONEUSE. 50 PC. D'ARGILE.
		A ₁	38 PC. DE LIMON FIN. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. GRUMELEUSE MOYENNE. MEUBLE. POREUX. FRIABLE. NOMBREUSES RACINES FINES. TRANSITION DISTINCTE.
	1331	10	- HORIZON/ DE 10 A 45 CM// FRAIS. 10 YR 6/4. SEC. SANS ELEMENTS GROSSIERS TEXTURE ARGILO-LIMONEUSE A LIMONO-ARGILEUSE.
		B ₂	50 PC. D'ARGILE. STRUCTURE FRAGMENTAIRE NETTE. POLYEDRIQUE MOYENNE A SOUS-STRUCTURE FINE. MEUBLE A COHERENT. FRIABLE. NOMBREUSES RACINES JUSQU'A 20 CM. TRANSITION TRES NETTE ET HORIZONTALE
		45	- HORIZON/ DE 45 A 75 CM// FRAIS. 10 YR 5/3. SEC. APPAREMMENT NON ORGANIQUE. NOMBREUX GRAVIERS DE ROCHES SEDIMENTAIRES CALCAIRES. CALCAIRE, DE FORME APLATIE ALTERES DANS LA MASSE (PLAQUETTES) DE COULEUR MARRON AVEC DE NOMBREUSES IN- CLUSIONS NOIRES PROVENANT DU FER ET DU MANGANESE; PAR- FOIS TOTALEMENT NOIRES. DE QUELQUES MMS A 2 CMS. LE TOUT EST INCLUS DANS UNE TERRE FINE BRUN FONCE. 12 PC. D'ARGILE. 55 PC. DE SABLES A DOMINANCE GROSSIERE
		B _{3u}	
	1332	75	- HORIZON/ DE 75 A 110 CMS// FRAIS. 10 YR 5/3. SEC. TEXTURE SABLO-ARGILEUSE. 31 PC. D'ARGILE. 41 PC. DE SABLES A DOMINANCE DE SABLES GROSSIERS.
		B _{3c}	MEMES ELEMENTS GROSSIERS QUE PRECEDEMMENT. MAIS LES PLA- QUETTES ONT PLUSIEURS DIZAINES DE CENTIMETRES DE LONG ET DE LARGE ET 2 A 4 CM D'EPAISSEUR. ELLES SONT SUBHORI- ZONTALES.
	1333	110	- ROCHE SEDIMENTAIRE CALCAIRE. ALTEREE DANS LA MASSE EN BANCS SUBHORIZONTAUX.
		C	

PROFIL DZI 13

Horizon

Groupe

Sous-groupe

Numéro du sac

Profondeur

B₂B_{3c}

C

Granulométrie
en 10-2

Refus

Ca-Co3

Argile

Limon fin

Limon grossier

Sable fin

Sable grossier

Caractéristiques
Granulométriques

Hétérométrie He

Mediane μ Matières organiques
en 10-3

Carbone C

Azote N

Mat. Org. = C x 1,723

C / N

Acidité

PH eau 1/2,5

Cations échangeables
en méq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme des cations

Capacité d'échange

Degré de saturation 10-2

Bases totales
en méq

Calcium Ca ++

Magnésium Mg ++

Potassium K +

Sodium Na +

Somme BT

Eléments totaux
en 10-2

Triacide

Perte au feu

Residu

Silice

Alumine

Fer

Titane

Manganèse

en 10-2

Calcium

Magnésium

Potassium

Sodium

Oxydes de fer
en 10-2

Fer total

Fer libre

Mesures physiques

log 10 Is

pF 2,5

pF 4,2

Perméabilité

1331

30.

1333

80.

1334

110.

49.8

12.0

30.7

37.7

21.7

19.5

6.8

8.5

5.9

2.1

11.7

8.6

2.3

45.4

32.8

10.

1.4

1.7

7.

5.1

5.85

6.1

2.4

8.8

0.3

3.15

0.15

0.2

0.1

0.2

2.95

12.35

10.8

12.3

10.

28.

100.

4.6

13.4

12.7

7.9

100.0

258.0

6.6

9.9

8.5

0.25

0.5

0.6

19.35

123.8

279.8

4.3

3.9

6.45

8.0

8.8

12.0

- parfois un horizon bariolé ou les bancs de plaquettes alternent avec des couches très fines argilo-limoneuses colorées en blanc, jaune et rouge, à structure fragmentaire très nette, polyédrique fine.

Type 2 - un ou plusieurs horizons formés uniquement de terre fine sur 45 à 80 cm d'épaisseur. La couleur va de brun noir à ocre. La texture reste argilo-limoneuse avec un taux élevé de limons fins, supérieur à 20 - 25 %, pouvant atteindre même 40 % (DZI 92 et MLH 24). La structure d'abord grumeleuse à polyédrique fine passe à polyédrique moyenne à grossière, les agrégats sont friables et le matériau est meuble à cohérent. Les racines, nombreuses en surface, deviennent rares,

- un horizon formé uniquement de plaquettes, ou plaques, identiques à celles décrites dans le type 1.

Type 3 - un horizon formé d'un mélange de gravillons ferrallitiques rouge sombre, à faciès conchoïdales, et de quelques plaquettes lie de vin à jaune, sur 80 à 150 cm,

- un horizon formé uniquement de plaquettes jointives identiques à celles décrites dans le type 1.

III 3733. Caractéristiques physico-chimiques

Ces sols sont caractérisés - par une réserve minérale importante en surface, supérieure à 20 méq/100 gr., forte quand on atteint l'horizon d'altération dans lequel elle dépasse 100 méq/100 gr. Dans la plupart des cas, le magnésium constitue 70 à 80 % de cette réserve;

- par une capacité d'échange assez forte, comparativement aux autres sols du Congo, et surtout par un taux de saturation élevé (40 à 80 %);

- par une somme des bases échangeables dont l'élément dominant est le calcium, qui représente 50 % du calcium total alors que le magnésium échangeable ne représente que 15 % de la réserve minérale;

- enfin par un pourcentage élevé de limons fins, ce qui laisse prévoir la présence d'interstratifiés, confirmée par une capacité d'échange de 13 à 35 méq/100 gr. ramenée aux éléments fins (argile + limons fins).

III 3734. Conclusions agronomiques

Ces sols, s'ils ont une bonne réserve chimique et une texture assez bien équilibrée quoique peut être un peu "lourde", ont par contre l'inconvénient d'être situés sur des pentes moyennes à fortes donc facilement érodibles. Beaucoup le sont déjà, notamment dans la zone Sud de Yamba, vers la SONEL qui en occupe une partie; l'élevage y a déjà laissé des traces très visibles de son passage, certaines collines étant même complètement dénudées; et dans la zone entre les plateaux de Kiélé, Kivemvé et le village de Mari, sur la rive droite du Niari.

Aucune culture n'est à préconiser dans cette zone si ce n'est sur les bas de pente ou les petits replats rencontrés le long des pentes, où le manioc peut être cultivé. Mais les villages sont loin et cela demande beaucoup d'effort pour aller cultiver des surfaces réduites et espacées. Ceci reste au niveau de la culture familiale.

L'élevage de la SONEL devrait pouvoir éviter un surpâturage des collines; 7000 bovins sur 17.000 hectares avec peu de pâturages améliorés semble être une charge trop forte pour de tels sols. En effet il semble que 1 ha/bête/mois de saison sèche soit 4 à 5 ha par bête, représente la charge raisonnable dans ces zones. Mais ceci est un problème dépassant la compétence au pédologue qui peut, dans ce domaine, faire seulement suggestions en constatant les résultats actuels.

III 4. ETABLISSEMENT DE LA CARTE - UNITES SIMPLES - UNITES COMPLEXE

La carte pédologique de la zone s'étendant entre Kinkala et Mandingou a été réalisée de façon à donner une répartition des sols aussi juste que possible. Certaines surfaces paraissent très petites à cette échelle, mais il nous a paru utile de les y faire figurer étant donné d'une part que ce sont des sols souvent aux caractéristiques chimiques et physiques permettant une utilisation agricole et d'autre part pour donner un inventaire le plus complet des sols rencontrés dans cette région au Sud-Est du Congo.

Les unités simples ne présentent aucun problème d'interprétation, elles sont caractérisées par un type de sol soit unique, soit dominant.

Les unités complexes se subdivisent en deux catégories :

- les associations où les deux ou plusieurs sols sont répartis selon la topographie. C'est le cas de l'unité 18 où les sols du type 20 sont en sommet et début de pente et ceux du type 25 sur pente forte;

- les juxtapositions où les deux ou plusieurs types de sols se sont pas réparties en fonction d'un critère bien précis. Ainsi dans l'unité 26, en zone peu vallonnée, de grandes surfaces sont caractérisées par le type de sol 16 à éléments grossiers près de la surface, alors qu'en même position topographique des sols très profonds du type 18 se rencontrent également.

Dans l'unité 25, les sols peu évolués et les sols ferrallitiques peuvent être côte à côte, de même que sur des surfaces très restreintes (pente forte de collines isolées) ont évolué des sols bruns eutrophes trop peu nombreux pour être mentionnés dans la légende.

IV. CONCLUSIONS ETHNOGRONOMIQUES

Nous allons essayer de regrouper le plus logiquement possible les différentes conclusions partielles données à la fin de l'étude de chacun des types de sol et de les compléter.

Le plan adopté sera le suivant :

- Etat actuel de l'utilisation des sols;
- Possibilités d'amélioration des cultures existantes, et Introduction de cultures nouvelles;
- Elevage.

IV 1. ETAT ACTUEL DE L'UTILISATION DES SOLS

Si l'on considère l'occupation actuelle du terrain, nous pouvons distinguer trois grands groupes en tenant compte essentiellement de la densité des plantations (nous parlerons de l'élevage dans le chapitre IV 4).

Dans chacun de ces groupes, nous répartirons les sols en tenant compte de la situation des sols sur la carte pédologique, de l'Est à l'Ouest puis du Nord au Sud, afin de mieux les situer.

Les zones les plus occupées

Elles sont au nombre de cinq :

- les plateaux de la rive droite du Niari de Mouyondzi à Tséké-M'Pembé (unité 8)
- les zones planes au pied des collines et des plateaux calcaires (unités 12 - 13 - 14)
- les zones alluviales du fleuve Niari (unité 21)
- la vallée du Niari "sensu stricto" (unité 6)
- les collines à pentes fortes dominant les cuvettes de M'Fouati et de Boko-Songho (unité 1)

Les zones moyennement occupées

- les sols sable-faiblement argileux couronnant les collines gréseuses de l'Inkisi (unité 11);
- la plaine au Sud-Ouest de Boko (unité 3);
- les zones plus ou moins vallonnées autour de Mayoko; le long de la route Brazzaville - Pointe-Noire vers Marche; enfin de part et d'autre de la route M'Boma - Boko-Songho (unité 27);
- les zones autour de Loutété - le Briz - N'Gouédi (unité 26) et celles s'étendant de Kindamba-N'Gouéri à Kintamou (unité 22 et 26).

Les zones peu occupées

- les plateaux et collines sableux qui sont les derniers prolongements des plateaux Batékés (unité 2);
- les sols des bas-fonds sableux (unité 19);
- les hautes collines gréseuses, érodées, à pente forte (unité 7);
- les collines bordant la frontière des 2 Congos, avec des sols dérivés des argilites (unités 10 et 17);
- les sols peu profonds des collines calcaires (unité 5);
- les sols des pentes de plateaux et collines calcaires de la rive droite du Niari (unité 9 et 15);
- les dolines à sols moyennement organiques (unité 16);
- les zones des pitons calcaires (unité 24 et 25);
- la plaine de Boko-Songho à Hidi (unité 20)
- les hautes collines du Sud de Hidi (unité 4).

Nous allons passer en revue chacun des trois groupes et donner les renseignements que nous possédons tant du point de vue espèces cultivées que méthodes culturales.

IV 11. Zones les plus occupées

IV 111. Les plateaux de la rive droite du Niari

Ils sont utilisés pour des cultures vivrières, des plantations de caféiers et d'agrumes au niveau de la famille.

Les cultures vivrières

Elles sont essentiellement pour l'auto-consommation ou l'approvisionnement d'autres régions environnantes et même Brazzaville ou Pointe-Noir. Ce sont des cultures traditionnelles qui se succèdent selon un cycle bien défini étudié par B. GUILLOT, Géographe à l'ORSTOM. Nous le donnons tel qu'il est en vigueur :

1ère année : courges - maïs (semis en octobre - novembre sur buttes écobuées
récolte en février pour les courges);

les ignames remplacent alors les courges et seront récoltées en juillet - août, la récolte des épis de maïs se faisant de juin à août.

2ème année : arachides semées à plat en octobre et récoltées en février - mars puis jachère de courte durée;

3ème année : manioc^{mis}/en place en octobre - novembre

4ème année : manioc

5ème à 10ème année : jachère

Le problème est à la fois agricole (amélioration des méthodes car la culture se fait à la main) et humain (de grandes superficies sont la propriété de personnes qui n'exploitent pas leur terre et privent aussi une partie de la population de terrains cultivables à proximité des villages; d'où obligation de parcourir de longues distances pour installer des champs). Ce dernier point est surtout valable pour Mouyondzi-poste et, de plus, dépasse notre compétence.

Les caféiers.

De nombreux villageois possèdent des caféiers soit entre les cases, soit sur des terrains proches des villages. En fait il ne s'agit pas de véritables caféiers et les productions sont réduites à cause :

- de l'entretien sommaire des plantations; le sol est mal aéré et les caféiers ne sont pas suffisamment pourvus en éléments nutritifs, notamment en azote, qui est essentiel à l'alimentation de ces arbustes. On assiste à des chloroses qui réduisent fortement la production;

- des traitements phyto-sanitaires insuffisants ou négligés; cela provient en partie de la pénétration difficile entre les caféiers qui ne sont pas ou mal taillés;

- de la récolte tardive des haies qui se dessèchant et perdent leur qualité.

Certains ont voulu étendre cette culture sur défriche de forêt ou de savane arbustive. Pour diverses raisons, cela a été un échec, dans le second cas notamment.

Agrumes

Dans chaque village, on rencontre de nombreux orangers, pamplemoussiers, mandariniers et citronniers autour des cases. Les fruits sont consommés par la famille ou vendus sur les marchés environnants, mais une partie des fruits se perd par manque de débouchés assurés.

IV 112. Les zones planes au pied des collines et plateaux calcaires

Ce sont généralement des surfaces de faible ou moyenne étendue que l'on rencontre de Mouyondzi jusqu'à Loutété, au pied des collines calcaires à pente généralement marquée. Nous pouvons citer la zone autour de Moudzanga (unité 14), la zone entre Dingi et le confluent Niari-Bouenza (unité 12), enfin les² vallées de la Loutété et de la Louvisi (unité 13).

Il y a toujours des villages à proximité et l'occupation du terrain est importante soit uniquement par des cultures, soit quelques fois en association avec l'élevage (voir IV 4). Ce sont les cultures traditionnelles déjà vues avec, en plus, le pois d'angole et le bananier près des rivières ou des zones plus humides.

Les cultures se font toujours à la houe et suivant un cycle culturel voisin ou identique au précédent.

IV 113. Les zones alluviales du Niari

Elles sont actuellement occupées, soit par des cultures villageoises comme sur la rive droite du Niari vers le village de Mary, soit par des cultures mécanisées (zones alluviales s'étendant sur la ferme de la NKenké), soit enfin par d'importants élevages dont nous reparlerons au chapitre IV 2 (SAPN - SOCAMA).

Leur opposition est encore plus importante après Madingou, dans le secteur étudié par J.M. RIEFFEL.

IV 114. La vallée du Niari "sensu stricto"

Dans le secteur cartographié, nous n'avons qu'une faible partie de cette plaine qui s'étend jusqu'à Loudima - Mont Bélo qui est prolongée par la plaine de la Dihessé dans la boucle du Niari.

Cette zone est occupée par la ferme de NKenké, ex-IRCT, dont les terres sont cultivées mécaniquement; elle s'occupe essentiellement de coton (essais de variétés, d'engrais minéraux et organiques) mais aussi de maïs, d'arachides et d'élevage grâce à des prairies artificielles à base de *Stylosanthes gracilis*. Elle est située de part et d'autre de la route Brazzaville - Pointe-Noire à 8 km avant Madingou.

Il y a également des élevages privés (SOCAMA - SAPN) dont nous avons déjà parlé dans le paragraphe précédent. Ils font des cultures fourragères et des prairies artificielles. Là encore la préparation des terres et les autres opérations culturales sont faites mécaniquement.

Enfin de nombreuses cultures villageoises autour de Madingou et NKieni en particulier. Ce sont les cultures vivrières traditionnelles telles que manioc, arachide, pois d'angole, maïs. Dans ce cas, nous revenons aux cultures manuelles, la culture attelée n'étant pas encore lancée ou du moins ayant peu réussie (tentative effectuée à la ferme de la NKenké par le BDPA)

Signalons, à 15 km après Madingou vers Jacob, bien qu'en dehors de la zone étudiée, la concession de Monsieur des ISLES dont la culture principales est le riz pluvial sur des superficies avoisinant 1200 à 1500 hec. De nombreuses jachères sont en fait des prairies artificielles à base de Stylosanthes pour un troupeau important de bovins (plusieurs centaines de têtes).

Pour ces terrains très plats, il ne devrait pas y avoir de problèmes d'érosion à condition soit de les maintenir en cultures ou en jachère, soit d'utiliser des façons culturales appropriées qui ne détruisent pas la structure du sol car il se forme alors des rigoles, même sur pente faible, qui risquent de devenir de petites ravines sous l'action de fortes pluies. La couche arable est alors entraînée et le sol s'appauvrit considérablement.

Ce sont les sols qui conviennent très bien à une association culture - élevage sous quelques réserves, dont nous parlerons dans le chapitre IV 3.

IV 115. Les collines à pentes fortes dominant les cuvettes de Boko-Songho et de M'Fouati.

Parmi les collines calcaires à pente forte, cette région est une exception tant par la nature des sols que l'on y rencontre que par l'activité agricole des Badondos qui est l'ethnie dominante. CARLOTTI V. qui a bien étudié cette zone (10) note les points suivants :

~ les principales cultures qui restent familiales sont l'arachide, le manioc et le pois d'angole avec les assolements classiques dans le Sud-Congo;

- les techniques de préparation des champs, réservées aux femmes consistent essentiellement dans le débroussaillage de la savane en arrachant à l'aide d'une houe les mottes des hautes herbes, en les pliant de manière à en faire de grosses gerbes terreuses, puis en les rassemblant sous forme de buttes allongées dans le sens de la plus grande pente, séparées les unes des autres par des rigoles généralement paillées.

La juxtaposition de ces champs sur de grandes superficies donne au paysage agraire un aspect caractéristique de placages réguliers de buttes depuis le sommet jusqu'au bas de pente.

La taille des buttes varie avec la ou les plantes dont elle serait le support. Les pentes peuvent être extrêmement fortes, jusqu'à 50 % et, sur dolomie fétide, elles sont très souvent encombrées de cailloux et blocs de roche.

Malgré ces fortes pentes, on n'observe pratiquement pas de traces d'érosion. Ceci peut être attribué pour une grande part à la faible capacité de dispersion des argiles calcaïques que l'on trouve dans ces sols et qui leur confèrent une très forte stabilité structurale. De plus la technique du paillage des rigoles facilite le ruissellement et empêche l'entraînement des éléments fins.

Les collines sont aussi toutes cultivées, les rendements et l'aspect végétatif des cultures sont généralement bons.

IV 12. Les zones moyennement occupées

Ce sont des zones qui présentent deux qualités en comparaison avec les sols voisins : peu accidentés et sols relativement plus riches. D'autre part le fait que les villages soient plus groupés entraînent des surfaces utilisées plus importantes.

IV 121. Les sols appauvris, sablo-faiblement argileux

Ils couvrent les sommets des collines gréseuses de l'Inkisi ainsi que le plateau de Lemba. Ce sont des zones planes, ce qui est leur principale qualité.

Ils sont cultivés en arachide essentiellement et, pour le plateau de Lemba, en agrumes variées notamment mandariniers et pomelos.

IV 122. La plaine au Sud-Ouest de Bokø

Les sols sont profonds mais de texture hétérogène étant donné leur origine colluvio-alluviale. Ils sont peu humifères mais relativement perméables et avec une structure polyédrique assez stable en surface.

Ce sont essentiellement des cultures vivrières familiales et également des petits élevages de bovins qui occupent les terrains.

IV 123. Les zones plus ou moins vallonnées de la zone calcaire situées autour des gros villages

Leur situation topographique devrait favoriser leur utilisation au maximum. Mais ce sont soit le petit nombre de villages, donc l'éloignement des sols aptes à la culture, soit la présence d'éléments grossiers à faible profondeur, même dans des zones relativement planes qui limitent la mise en valeur.

L'aspect végétatif des cultures rencontrées est satisfaisant et devait encourager les villageois à augmenter leurs surfaces à condition que leurs produits soient écoulés. D'autre part des projets pour la culture industrielle du manioc avaient été réalisés avec un ingénieur du BDPA en 1970, Monsieur VAN RUYMBEKE (44) et la zone située entre Loutété et le Briz avait été retenue comme une des zones aptes à cette culture (sols aptes et superficie suffisante).

IV 13. Les zones peu occupées

Nous ne reprendrons pas chaque zone en essayant de donner un inventaire souvent incomplet des quelques cultures rencontrées, ce qui pourrait être fastidieux car elles sont souvent identiques, mais nous allons plutôt essayer de donner les raisons qui sont les causes d'une occupation faible, parfois nulle.

Trois raisons principales se dégagent, s'interférant parfois pour une même zone :

- la nature des sols
- la position topographique et l'érosion
- la densité de la population

La nature des sols.

C'est la raison essentielle des cultures très rares et localisées sur les plateaux et collines sableuses (unité 2) qui constituent les derniers prolongements des plateaux Batéké. Du point de vue physique, ce sont des sols pratiquement sans structure, très poreux, très perméables car sableux à 90 % et à réserve chimique faible (seule la matière organique est capable de fournir des éléments assimilables).

Les cultures se font sur défriches de forêt pendant 2 ans et cela en profitant de la couche humifère plus épaisse et mieux fournie que sous savane. Au bout de 2 ans, on abandonne les champs car les rendements sont faibles. Des essais ont montré que l'on récolte 8 tonnes de manioc à l'hectare alors que sur sols sablo-argileux ou argileux, les rendements étaient de l'ordre de 30 tonnes environ.

. Les bas-fonds sableux, plus ou moins hydromorphes (unité 19) caractérisés souvent par des podzols de nappe, présentent en plus les mêmes inconvénients physiques et chimiques.

. Les zones des pitons calcaires (unités 24 et 25) caractérisés par des sols squelettiques et peu évolués ne sont pas cultivés du fait même de la nature des sols qui les couvrent. La topographie est en plus un facteur négatif du fait des pentes très fortes.

La position topographique et l'érosion

C'est le facteur essentiel pour beaucoup de zones. Ainsi les sols des hautes collines gréseuses de l'Inkisi (unité 7) à pente forte dont les flancs sont intensivement érodés (rigoles, ravines ou lavakas) présentent actuellement des surfaces sans végétation où l'horizon organique a totalement disparu.

Ces sols sont peu perméables et, en saison sèche, on remarque même une hydromorphie temporaire avec taches de pseudogley sur les centimètres supérieurs.

Dans un tel paysage, seuls les bas-fonds, généralement étroits, et les bas de pentes sont cultivés soit parceque le colluvionnement a enrichi les sols, soit parceque l'hydromorphie a permis la formation de sols moyennement tourbeux propices à la culture maraichère avec quelques techniques appropriées (buttes permettant d'éloigner la nappe d'eau et de ce fait de permettre aux racines d'être hors de l'eau).

- Les sols "caillouteux" des collines calcaires (unité 5), qui couvrent une grande surface de Mindouli à Loutété, de part et d'autre du fleuve Niari, ont le gros inconvénient de présenter des éléments grossiers près de la surface, souvent à moins de 60 cm. Mais cela ne serait pas un inconvénient majeur si les pentes étaient faibles et l'érosion peu active. La végétation naturelle rend déjà compte du caractère peu propice de tels sols à la culture, sauf rares exceptions tels que sommets étroits ou bas de pente.

- Les collines bordant les deux Congos caractérisées par des sols dérivés des argilites (unités 10 et 17)

Cette zone qui s'étend depuis Mindouli jusqu'à l'Ouest de Boko-Songho, est très diversement occupée. Deux parties, celle dominant les cuvettes de MFouati et Boko-Songho d'une part et celle dominant Kimbédi vers le village Mangola sont très bien cultivées; cela tient à la population (densité et ethnie). On retrouve les mêmes techniques culturelles que celles observées sur les collines calcaires à pente forte (unité 1) qui prolongent ces collines gréso-argileuses, étudiées précédemment (IV 115).

Cela aboutit à la formation, d'après V. CARLOTTI, de grandes surfaces cultivées donnant au paysage agricole le visage d'une région active. Il semble qu'il y ait un véritable parcellaire où les champs permanents sont séparés par des haies de Pennisetum purpureum, ce qui a été confirmé par B. GUILLOT, Géographe.

On y rencontre les cultures traditionnelles ainsi que le riz pluvial, sur défriche forestière le plus souvent, sur les pentes des collines.

Il est bien évident que les pentes fortes, érodées, ne sont pas utilisées même par ces populations. Par contre les autres pentes des collines gréseuses bordant les 2 Congos ou encore formant les monts de NGoué, les monts Kanga et les monts Kinoumbou sont peu utilisées. Comme raison secondaire, notons la densité faible des populations dues au fait que les approvisionnements sont très difficiles étant donné l'absence totale de pistes carrossables.

La densité de la population

Deux zones sont particulièrement concernées par ce facteur. En premier la plaine de Boko-Songho à Hidi et Midimba (unité 20) ensuite les hautes collines du Sud de Hidi vers MBengo (unité 4) où l'érosion est relativement peu active en dépit des pentes fortes mais où la topographie serait un facteur négatif malgré tout.

Les dolines à sols hydromorphes moyennement organiques (unité 16) sont utilisées pour des cultures maraichères en saison sèche quand elles sont proches des villages.

IV 2. L'ELEVAGE

Le Sud de la République Populaire du Congo a une vocation pastorale démontrée par l'établissement d'élevages privés, notamment dans la vallée du Niari ou les cultures s'étendant de part et d'autre de ce fleuve. Depuis, des ranchs ont été installés dans d'autres zones de cette même région. Depuis Mindouli jusqu'à Madingou, il existe :

- le ranch de MPassa sur la route Mindouli - MPassa-mine (environ 4.000 têtes);
- le ranch de la Louboulou à gauche de la route Mindouli - Kindamba installé en 1968 (environ 10.000 ha et 3.000 têtes prévues)
- le ranch de Mpassa sur la route de Chavannes - Mouyondzi (environ 17.000 ha et 7.300 têtes annoncées);
- l'élevage des Moines de la Bouenza (bovins et porcs)
- la SAPN à droite de la route Brazzaville - Pointe-Noire, après le Briz;
- la SOCAMA (bovins et porcs);
- l'élevage de la ferme de la NKenké (bovins)
- l'élevage de Monsieur JOFFRE à quelques km de Madingou vers Boko-Songho (2.400 porcs; une lourde perte de mères a été enregistrée récemment).

D'autre part il y a les élevages familiaux de quelques dizaines de têtes comme ceux de la plaine de Biedi au Nord de De Chavannes, celui situé à 12 km de Kindamba-NGouéri en bordure de la Loukouni, vers Moudzanga sur la route de Mouyondzi, parmi ceux que nous avons rencontrés.

Certains sont sur des sols bien pourvus en graminées naturelles ou sur lesquels ont été établies des prairies artificielles à base de Stylosanthes (SAPN, SOCAMA, la ferme de la NKenké entre autres) ces sols sont toujours profonds, peu érodés si le pâturage est correctement conduit.

Par contre d'autres élevages plus extensifs et couvrant une surface plus importante, comme les ranchs de MPassa, de De Chavannes et de la Louboulou occupent une partie formée de zones à peu près planes, et une autre composée de collines à pentes parfois fortes (20 à 30 %). Les terrains des deux premiers ranchs qui sont les plus anciens, présentent de très importantes traces d'érosion; cette dernière a été tellement active en certains endroits que ce sont des plaques et même des flancs entiers de collines, même à pente réduite, qui sont stérilisés avec le départ de l'horizon organique et de la végétation.

Et même une partie des paturages de la zone vallonnée sur le ranch de Mpassa a été colonisée par des arbustes, ce qui est un signe évident d'appauvrissement et ce qui empêche toute pénétration du bétail dans ces parcs.

Pour se rendre compte de cette situation qui, si elle continue à évoluer défavorablement, peut être catastrophique, il suffit d'ouvrir les yeux sans être ni vétérinaire, ni pédologue.

Il faut que, sur les sols du ranch de la Louboulou, des précautions soient prises dès le début pour les zones de collines où très souvent le sol est peu épais et sur lesquelles affleurent les gravillons ferrugineux. Dans de tels sols il est beaucoup plus difficile à un brin d'herbe de repousser quand il a été arraché par le surpâturage. L'érosion entre alors en jeu et l'on arrive aux mêmes résultats que dans les deux autres ranchs.

Les petits élevages familiaux peuvent se développer partout où il y a de l'eau à proximité, sur jachère naturelle ou améliorée; les assolements permettent d'éviter toujours un terrain susceptible d'être pâturé.

IV 3. POSSIBILITES D'AMELIORATION DES CULTURES DEJA EXISTANTES ET D'INTRODUCTION DE NOUVELLES CULTURES.

Dans ce troisième chapitre, nous adopterons un plan différent du précédent. Nous reprendrons les différentes cultures, vivrières, arbustives et industrielles en indiquant leurs exigences physiques, chimiques et culturelles;

pris en fonction des principales caractéristiques de chaque sol nous essayerons de donner quelques indications quant aux améliorations possibles tant du point de vue cycle que méthodes culturales.

Nos sources d'information auront pour base principale les nombreux travaux effectués par les stations de recherche du Niari et du Congo-Kinshasa ainsi que les ouvrages spécialisés d'agronomie ayant trait à chacune des cultures envisagées.

IV 31. Etude des conditions climatiques, édaphiques et culturales des principales cultures.

IV 311. Les cultures vivrières

IV 3111. Le manioc (43)

C'est la plante vivrière qui est la mieux adoptée car elle peut croître dans toutes les régions du Sud du Congo.

Il supporte une saison sèche prolongée bien que parfois les rendements soient légèrement inférieurs à la moyenne. Il faut éviter de le planter dans des zones où le vent est violent car les tiges sont assez cassantes.

Il s'accommode de tous les sols, avec une préférence cependant pour les sols sablo-argileux, profonds, meubles bien drainés. Les rendements varient évidemment avec la valeur agricole du sol.

Du point de vue engrais et amendement (43), le manioc ne répond pas beaucoup aux engrais minéraux. Il est toutefois vraisemblable qu'une fumure de restitution soit souhaitable pour maintenir le potentiel de fertilité des sols. Il serait également opportun d'apporter, dans la zone qui nous concerne, un amendement calcaire pour maintenir le pH des sols et bloquer les effets possibles de toxicité manganique lorsque les plantations seront effectuées sur des sols issus du Schisto-calcaire.

Du point de vue des semis, ceux-ci devront être réalisés dans les meilleures conditions, c'est à dire au début de la saison des pluies (mars ou octobre) pour avoir les conditions des meilleurs rendements. On peut espérer 20 à 25 t/ha en culture familiale, 30 t/ha en culture industrielle.

IV 3112. L'arachide (24) (32) (43)

C'est une plante bien adaptée au climat équatorial et à la culture dans les zones de savane.

Le système racinaire de l'arachide lui permet de s'accomoder d'un sol relativement pauvre mais elle exige qu'il soit meuble et suffisamment humide pour y enfoncer facilement ses gynophores. Les sols imperméables et lourds lui conviennent peu.

Cette plante, en dépit des exportations relativement modérées d'éléments nutritifs et bien qu'elle ait la propriété de fixer l'azote de l'air dans ses nodosités racinaires, n'améliore pas les terres sur lesquelles on la cultive et doit être finalement considérée comme peu favorable à la conservation de la fertilité des sols.

Il faut donc prévoir un assolement judicieux pour éviter que les terres ne s'épuisent trop vite.

Deux points importants, étudiés à la fois dans les stations de la vallée du Niari et celles du Congo-Kinshasa, sont à signaler. L'arachide est sensible au manganèse actif et peut déperir très vite si la quantité absorbée dépasse un certain seuil. Or il a été reconnu que la plupart des sols de la vallée du Niari et des collines et plateaux environnants, issus du Schisto-calcaire, possédaient une certaine réserve en manganèse total et actif. Cependant il faut faire très attention au fait que, jusqu'à présent, il n'a

pas été possible de trouver une corrélation entre le nombre de ppm de Mn actif dans le sol et l'assimilation par les plantes. La seule certitude est que l'assimilation par la plante est plus grande lorsque le pH descend au-dessous d'une certaine limite de l'ordre de 4,2 à 4,5 unité pH.

Les précautions à prendre sont essentiellement celles visant à empêcher le pH de descendre en dessous de la limite où l'assimilation amène la toxicité. Ce sont :

- l'apport de calcaire broyé d'une façon régulière à raison de 3t/ha tous les deux ans. Cela remontera le pH de 0,3 à 0,4 unité. Cet apport se fera en profondeur pour que le calcaire soit en contact avec les racines. De plus cela améliorera la nutrition calcique de la plante;

- l'apport de matière organique qui fixe le manganèse actif sous forme de complexe et évite l'absorption pour les plantes. Dans la plupart des cas, le fumier est rare pour un cultivateur de brousse car il n'a ni les moyens de le fabriquer (petit élevage), ni la possibilité de le transporter au champ (charrette attelée par exemple). Aussi il pourra déjà employer les résidus végétaux des cultures précédentes (courges, ignames, maïs par exemple) qu'il enfoncera sur place afin de former de l'humus après décomposition.

Le deuxième point important est la lutte contre les parasites. En ce qui concerne la "rosette", qui est un virus, le semis dense (150.000 pieds/ha) et précoce est le seul moyen de lutte efficace.

Pour lutter contre les termites qui attaquent les feuilles et les punaises qui déprécient les graines, le moyen le plus sûr est de mettre au moment de la récolte, les plantes en moyette, gousses en l'air.

IV 3113. Le riz (43)

Nous ne parlerons ici que du riz de montagne, ou riz pluvial, car c'est actuellement le seul type de culture utilisé au Congo actuellement.

En effet le riz irrigué demande des terrains appropriés, c'est à dire à sous-sol argileux pour retenir la nappe d'eau et ayant des qualités chimiques suffisantes pour amortir les installations grâce à des rendements importants.

Les défriches de forêt offriront des sols aptes à cette culture; ils devraient être meubles et humifères. Le riz viendra en tête de rotation et la préparation du terrain sera réduite.

Si la culture a lieu en savane, en culture permanente avec rotation et fumure, un labour sera nécessaire. Dans les sols issus du calcaire, il faudra également apporter du calcaire broyé comme amendement à raison de 3 t/tous les 2 ans. Les rendements en culture familiale peuvent atteindre 500 à 1000 kg/ha de paddy. En grande culture, on devrait atteindre 2000 kg.

IV 3114. Cultures maraichères

Les principales cultures maraichères rencontrées sont le choux, l'igname, le haricot et la pomme de terre, car ce sont des produits consommés aussi bien en brousse qu'en ville ou des produits facilement exportables vers les grands centres urbains. Il est possible de faire d'autres cultures mais les maraichers des grands centres suffisent aux demandes.

Ce sont des cultures qui demandent des sols généralement bien pourvus en réserve minérale et organique. De ce fait ils s'adaptent bien aux sols moyennement organiques de bas-fonds où les apports d'engrais peuvent être réduits étant donné la réserve naturelle des sols ou aux sols de zone plane, assez légers (sablo-argileux) aérés, dont on pourra améliorer les qualités physiques et chimiques par des rotations et des apports d'engrais.

On peut les cultiver soit en saison sèche avec irrigation ou arrosage (sols semi-tourbeux) soit en saison des pluies. Dans ce dernier cas, il faut prévoir une irrigation d'appoint. Pour éviter trop de frais, ce seront donc des zones situées non loin d'un point d'eau.

IV 312. Cultures arbustives

Les trois principales sont le caféier, les agrumes et le bananier. Le palmier à huile est exploité mais ce sont des arbres qui existent déjà dans les villages ou les thalwegs entre les collines; il n'y a pas de véritables palmeraies.

IV 3121. Le caféier (15)

En fonction des renseignements recueillis dans l'ouvrage de R. COSTE (15), on peut séparer les exigences du caféier en 2 points :

- Exigences climatiques

- T° moyenne de 22° - 26°c sans écarts très marqués; dans tous les cas, le T° minima ne devrait pas descendre en dessous de 10°c;
- hauteur d'eau totale et répartition mensuelle : 1500 à 1800 mm avec quelques mois peu pluvieux ou une relative sécheresse sont les conditions idéales;
- bon éclaircissement; ventilation peu marquée.

Dans la région que nous étudions, il est possible de remédier à l'insuffisance des pluies et à leur mauvaise répartition par des plantes de couverture dont les qualités doivent être, selon J. DEUSS, de la station de Boukoko en RCA :

- multiplication facile, ce qui suppose une production abondante des semences;
- développement rapide pour assurer la couverture du sol en quelques mois après le semis;
- couverture efficace du sol et production d'une masse importante de matière végétale dont la décomposition lente assurera le maintien de la fertilité du sol;
- système racinaire pivotant, ne concurrençant pas le caféier, surtout du point de vue alimentation en eau.

D'après ce même auteur, le Pueraria javanica est à préférer comme plante de couverture, le Stylosanthes gracilis exerçant une très forte concurrence hydrique sur le caféier du fait que son système racinaire se situe entre 0 et 60 cm de profondeur, dans la zone où se rencontre la majorité des racines du caféier. De plus le Pueraria, avec peu de soins d'entretien, se maintient propre pendant une dizaine d'années.

Si cette couverture végétale est trop onéreuse, on peut garder la végétation naturelle en enlevant les espèces envahissantes et en la renforçant par un semis de Pueraria.

- Exigences édaphiques

La texture et la profondeur sont les deux facteurs les plus importants.

Le caféier peut explorer, grâce à son système racinaire, un volume considérable de sol pour pailler à une pauvreté relative en éléments fertilisants.

Il supporte bien les sols argilo-sableux (40 à 50 % d'argile), mais il peut pailler à l'inconvénient de : sols argileux (60 %) en développant une plus grande partie de son système racinaire dans les couches superficielles.

- Exigences chimiques et d'entretiens

- Pour la fertilisation organique, on pourra utiliser la partie fauchée des plantes de couverture pour pailler les caféiers; par sa décomposition, ce paillage améliore également les propriétés physiques du sol en même temps qu'il apporte des éléments nutritifs;

- du point de vue minérale, l'azote (pour la croissance du plant) et la potasse (qui entre dans la composition des fruits et des graines) sont les éléments essentiels. On peut éviter les carences en potasse en apportant du phosphate bicalcique.

- Du point de vue entretien, la taille, les sarclages et les traitements phyto-sanitaires sont essentiels.

IV 3122. Les agrumes (30)

Du point de vue sols, les agrumes s'adaptent, au Congo, de la plupart d'entre eux à condition qu'ils ne soient ni érodés, ni dégradés par de mauvaises pratiques culturales antérieures. Le choix de la variété sera fonction de l'aptitude à irriguer facilement ou non. Il faut cependant éviter les sols peu drainants ou à nappe se situant à faible profondeur.

Du point de vue conditions de cultures et d'entretien, il semble qu'en cultures de village, le pomelo soit le plus rentable car de bonne qualité généralement. Il faudra cependant traiter (cochenille). Il faudra éviter également le tassement du sol autour des arbres.

En culture industrielle, il est indispensable d'irriguer, de sarcler, d'apporter un complément d'engrais (1 kg par pied d'engrais complet en 4 fractions) et de faire des traitements phytosanitaires. L'irrigation en effet permet - d'éviter aux arbres de souffrir de la sécheresse et d'avoir une productivité régulière et élevée,

- d'avancer l'époque de production en avril - mai, périodes favorables sur les marchés européens.

IV 3123. Le bananier (13) et (30)

Du point de vue des sols, les caractéristiques physiques demandés sont :

- absence ou faible proportion d'éléments durcis, de grande dimension,
- absence d'horizon durci en profondeur,
- présence de la nappe phréatique à plus de 80 - 100 cm,
- forte aération donc bonne structure et forte porosité,
- bonne alimentation en eau.

On cultive les bananiers dans les sols dont les granulométries sont très variables mais les plus favorables sont les terres équilibrées afin d'avoir une proportion suffisante d'argile et de limons pour retenir l'eau.

D'après la station IFAC de Loudima, les plus favorables au Congo sont les sols de plaines alluviales ou colluviales où l'irrigation est possible, car elle augmente les rendements de façons notables. On peut cependant cultiver sans irrigation d'appoint, soit sur plateau, soit en zone de bas-fond dans le cadre des cultures familiales mais les rendements seront moindres.

Les caractéristiques chimiques se rapportent surtout au potassium et à l'azote. La station IFAC de Loudima a montré que l'apport par pied de 1 kg d'engrais 10/10/20 en 4 fractions augmentait notablement les rendements et cela même sans irrigation complémentaire. A titre indicatif on peut donner les rendements suivants, les conditions édaphiques étant respectées :

5 t/ha/an sans irrigation et engrais

10 t/ha/an avec } soit irrigation
 } soit 1 kg de 10/10/20 par pied

15 t/ha/an avec irrigation de 1 kg d'engrais complet par pied

IV 313. Les cultures industrielles

Nous en citerons deux : le coton et le tabac.

IV 3131. Le coton (31) et (35)

L'IRCT, puis la ferme de la NKenké, ont réalisé de très nombreux essais tant variétaux qu'en ce qui concerne les méthodes culturales et les engrais organiques et minéraux.

Il semble que, notamment en R.C.A., les sols cultivés en coton soient très variés. A la ferme de la NKenké, ce sont des sols argileux ou argilo-limoneux dont le taux d'argile varie entre 30 et 60 %.

Ce qui est important, c'est le respect d'un cycle très strict tant du point de vue semis qu'entretien des cultures et traitements phytosanitaires. Pour le Congo, les études de l'IRCT sont suffisamment explicites,

c'est l'apport de fumures organiques (fumier et minérale (azote, phosphore, potasse). Dans ce dernier cas, la nature de l'engrais et la date d'apport sont à étudier pour chaque région.

IV 3132. Le tabac (36)

Cette plante préfère les sols légers, sablo-argileux, profonds, bien drainés et aérés. Les sols trop lourds et à horizons d'éléments grossiers peu profonds sont à rejeter. Enfin les sols trop humifères (moyennement organiques ou tourbeux) sont à rejeter car le tabac pousse bien mais donne une qualité de tabac moins appréciée.

Le plan d'eau est très important pour la qualité du produit. Il faudra que le sol reste sain pendant toute la culture, ce qui amène à rejeter les sols trop humides des fonds de thalwegs ou des berges basses des rivières, zones où les plants de tabac seraient trop épais, trop charpentés, à feuilles incombustibles.

On pourra, en culture villageoise, se servir d'un mode de plantation que les agriculteurs utilisent souvent et qui permet de pallier à l'appauvrissement intérieur des terres utilisées à savoir la butte écobuée. Ceci est surtout valable en savane.

En forêt on brûlera feuilles, branches et troncs et les cendres seront mêlées au sol, ce qui apporte de nombreux éléments potassiques; puis on forme des buttes allongées pouvant porter deux plants. Mais dans le cas des sols de hautes savanes, profonds, aérés, le labour à plat sera appliqué puis on buttera ensuite pied par pied.

IV 314. Cultures nouvelles

IV 314. Cultures nouvelles

Nous devrions plutôt utiliser le terme de grande culture pour qualifier le mode d'exploitation qui serait utilisé car les usages sont variés quoique l'on passe toujours par une usine de conditionnement. Nous en citerons trois dont une a déjà été introduite puis abandonnée pour des raisons très diverses. Ce sont :

- la tomate, pour concentrés de tomate;
- le manioc, pour alimenter les marchés locaux et être exporté en cossettes;
- l'ananas enfin déjà essayé à la SIA-CONGO par la Libbys.

Il reste encore les champs d'essai mais la réalisation de la grande culture mécanisée n'a pas été faite.

IV 3141. La tomate (20)

Elle demande des sols relativement légers, sablo-argileux, moyennement profonds, aérés, assez bien structurés dans des zones pratiquement planes et non loin d'une source d'eau afin de pouvoir à la fois utiliser la mécanisation et l'irrigation.

Il est nécessaire qu'une source permanente de fumier se situe à proximité. Cet apport organique est nécessaire pour conserver et améliorer la structure et comme source d'éléments fertilisants.

IV 3142. Le manioc (22) (44)

Nous ne reviendrons pas sur les exigences de cette plante; dans le cas de culture mécanisée, le problème est de trouver une surface suffisante pouvant constituer une unité culturale rentable.

IV 3143. L'ananas (23) (30)

Comme pour les caféiers, les exigences sont de deux ordres : climatiques et édaphiques.

- Conditions climatiques

La température, qui est le principal facteur climatique qui détermine le taux de croissance des différentes parties de la plante, doit être compris entre 21°C et 35°C. En associant ce facteur avec l'insolation et la pluviosité, on obtient deux périodes distinctes :

elle devra être plus élevée (25 à 30°C) pendant la phase végétative, c'est à dire de la plantation à la différenciation de l'inflorescence. Pendant cette période, elle devra être accompagnée d'une forte insolation, d'une humidité atmosphérique élevée, mais des précipitations ne dépassant pas 80 mm/mois si les pluies sont bien réparties (1250 à 200 mm pendant l'année).

• Pendant la récolte et les 4 à 6 semaines qui la précèdent, la température moyenne sera plus basse (23 à 25°C) avec une insolation modérée et des précipitations faibles.

.. Conditions édaphiques

L'ananas a un système racinaire superficiel et fragile. Il faut donc un sol meuble, frais, bien aéré, assez bien structuré.

Comme il faut un sol perméable, si les sols ont une teneur élevée en argile même avec des précipitations inférieures aux normes, il faut assurer une bonne perméabilité par une préparation soignée avant la plantation l'apport d'amendement si nécessaire et compléter ces mesures par un réseau de drains pour évacuer les eaux de ruissellement en excès.

Du point de vue chimique, il faut un complexe absorbant de 5 méq/100 gr au minimum, le plus saturé possible en K^+ et Mg^{++} , en Ca^{++} à un degré moindre. Il faudra bien pourvoir le sol en azote qui est utilisé en grande quantité par la plante dans sa croissance et son développement.

L'acidité sera, suivant les variétés, comprise entre 4,5 et 6.

IV 32. Comment mieux utiliser les sols de cette région

Nous allons reprendre les trois grands groupes de sols que nous avons déterminés en considérant leurs occupations actuelles et voir comment on peut arriver à une utilisation plus rationnelle. Bien sûr il ne sera pas possible, dans chaque cas, d'apporter des changements notables pour des raisons de situation topographique ou humaine dont nous avons déjà parlé dans le chapitre IV 1.

Nous résumerons tous les renseignements donnés dans ce chapitre IV 3 dans un tableau qui servira de légende à la carte de vocation des sols. Il ne faudra cependant pas prendre cette carte à la lettre, c'est à dire mettre en culture telle zone propice à la tomate par exemple sans avoir réaliser au préalable des essais agronomiques pour confirmer ou infirmer ce premier diagnostic; en principe cette zone sera la plus favorable à la culture de la tomate mais des vérifications sur le terrain seront absolument nécessaires.

IV 321. Zones les plus occupées

IV 3211. Plateaux de la rive droite du Niari

L'amélioration portera, pour les cultures vivrières, sur l'occupation plus rationnelle des surfaces utilisables. Ceci pourra se faire

- en modifiant légèrement l'occupation du terrain dans la rotation actuellement utilisée dans ces régions. Ceci se fera en préparant le terrain en mars après la récolte d'arachide et mettant le manioc en place de suite; l'avantage sera de ne pas laisser le terrain nu pendant une période très pluvieuse (mars - avril - mai) ce qui empêchera une action érosive néfaste et un appauvrissement en éléments fertilisants (1 an 1/2 de terrain nu a le même résultat du point de vue de l'appauvrissement du sol que 6 ans de culture continue d'arachide, d'après les travaux de la station agronomique de Loudima),

- en utilisant la culture attelée, les jachères naturelles ou améliorées par semis de Stylosanthes servent à l'alimentation des boeufs de traction. Les avantages présentés par cette culture sont les suivants (19) :

- on peut labourer à 10 cm environ, c'est à dire à la profondeur travaillée par la houe, ce qui n'abîmerait pas les sols et laisserait la couche humifère près de la surface,

- les surfaces cultivées seraient augmentées,

- le fumier produit serait utilisé pour enrichir les terres réservées à des cultures de rapport (caféier par exemple) ou vivrières (en tête d'assolement). Chaque tête de bétail peut fournir 5 t de fumier par an

- le transport du fumier et des produits récoltés pourrait être effectué grâce à la traction animale (charette).

Certes cette modification dans les coutumes culturelles sera peut être refusée au début et il faudra des unités de démonstration pour montrer le bien-fondé de cette amélioration.

A titre indicatif, nous donnons quelques valeurs de Mn tot. et éch. pour les sols de plateau (Mayalama et Yamba).

	PLATEAU DE MAYALAMA								PLATEAU DE YAMBA						
	DZI		DZI		DZI		DZI		DZI		DZI		DZI		
N° éch	81	82	111	112	113	191	192	193	631	632	701	702	703	1051	1052
Prof.	0/10	25	0,5	20	50	0/5	25	45	0/5	30	0/5	15	40	0/5	35
Mn tot. ppm	200	100	200	120	200	320	260	200	100	0.01	840	700	840	400	200
Mn éch. ppm	16	10	88	12	0.01	105	45	40	55	0.01	185	300	180	93	0.01
pH	5,0	4,75	4,9	4,75	4,8	4,6	4,6	4,8	4,55	4,75	6,2	5,25	5,5	4,8	5,0

Les cultures arbustives ou industrielles

L'amélioration des plantations actuelles de caféier peut être réalisée facilement (taille et traitements phytosanitaires) mais il faut une coopération et une compréhension effectives entre les planteurs et les services agricoles locaux.

On peut également faire de nouvelles plantations sur défriche de forêt et en savane à condition de respecter les conditions de plantation, d'entretien et d'apport d'engrais.

En ce qui concerne le tabac qui a déjà été essayé sur ces plateaux, il semble que les conditions édaphiques ne soient pas très favorables, car les sols sont argileux et semblent donc trop lourds pour cette plante qui préfère les sols sablo-argileux.

Enfin les agrumes, notamment des pomelos, pourraient être plantés avec rentabilité. Mais là le problème est surtout celui d'une organisation des marchés donc d'une vente assurée pour les planteurs. Il n'y a pas de centre-indication du point de vue climat de sol.

IV 3212. Les zones planes au pied des collines calcaires.

Les trois principales zones sont celles situées entre Dingi et le confluent Niari-Bouenza, celle autour de Moudzanga et enfin les zones planes bordant la Loutété et la Louvisie.

Ce sont essentiellement des cultures vivrières avec manioc, arachide, maïs, parfois pois d'angole, dans une rotation similaire à celle des plateaux.

Ce sont des sols qui sont soit fortement désaturés appauvris (unité 12) donc avec des textures relativement équilibrées dans les 30 à 40 premiers centimètres mais ayant un horizon B2 argileux (60 à 70 % d'argile). La matière organique est supérieure à 1 % jusqu'à 50 cm et les bases échangeables, essentiellement du calcium, voisine de 1,5 méq/100 gr à la même profondeur;

soit moyennement désaturés, appauvris (unité 13) avec les mêmes caractéristiques texturales; mais si le % de matière organique reste identique, les éléments échangeables sont plus élevés (1,8 à 3,5 méq à 30 - 40 cm),

soit faiblement désaturés, typiques, à texture équilibrée dans tous les horizons mais bien mieux pourvus chimiquement que les 2 précédents, le calcium restant toujours fortement dominant dans les bases échangeables.

Etant donné ces caractéristiques et le fait qu'ils sont profonds et assez bien structurés, ce sont des sols possédant les qualités suffisantes pour être mis en valeur, d'autant plus qu'ils occupent des topographies favorables.

Nous conseillerons d'abord l'utilisation de la culture attelée au moins pour préparer les champs, après avoir brûlé la savane par petites étendues de façon à enfouir les cendres et donc ne pas laisser perdre les éléments minéraux qu'elles contiennent. Le problème de l'alimentation en eau pour le bétail ne se poserait pas étant donné la présence de points d'eau suffisants, rivières ou fleuve Niari. De plus la présence de petits élevages dans ces zones pourraient faciliter l'introduction de cette nouvelle méthode culturale.

Des plantations de bananiers pourraient être réalisées dans les zones proches des rivières, le plan d'eau étant généralement suffisamment bas pour éviter les inconvénients de l'hydromorphie sur le système racinaire. Un apport d'engrais par pied est à recommander en suivant les renseignements donnés par l'IRHO et la station fruitière.

Ces zones seraient très certainement favorables à la culture du coton si l'on pouvait grouper des parcelles suffisantes pour les traitements phytosanitaires et l'apport d'engrais, la dispersion étant un inconvénient surtout pour les premiers. De toutes façons des essais seraient nécessaires pour confirmer cette hypothèse. Il faudrait bien sûr que ces cultures entrent dans un projet plus vaste avec installation d'usine d'égrégage. Il y a là une question de rentabilisation de l'opération.

Pour l'unité 13, on pourrait conseiller également la culture familiale de l'ananas. Ces sols présentent les normes demandées du point de vue physique (texture, structure) et chimique (au moins pour Mg^{++}).

Par contre il faudrait apporter un engrais azoté car l'ananas en a besoin pour sa croissance et peut être de la potasse pour éviter d'abord des diminutions trop grandes de la réserve minérale et ensuite des carences au bout d'un certain nombre de récolte. En effet les réserves en K sont limitées pour les exigences de l'ananas, mais l'enfouissement des cendres peut les augmenter au moins pour la première année.

Pour toutes ces cultures, la crainte d'une toxicité manganique est exclue du moins si l'on n'épuise pas les sols et ce, malgré les teneurs souvent élevées en Mn total et actif, car les pH sont suffisamment élevés. A titre indicatif quelques valeurs sont données dans le tableau ci-dessous

	Unité 12 Pieds des plateaux de Mayalama		Unité 13 Bord de la Louvisie			Unité 13 Bord de la Loutété		Unité 14 Vers Moudzanga		
	DZI		DZI			DZI		DZI		
N° de l'hor.	212	213	1551	1552	1553	1641	1642	481	482	483
Prof.	20	45	0/5	25	60	0/5	25	0/20	28	40
Mn tot. ppm	80	40	3200	2800	2500	820	800	200	420	240
Mn éch. ppm	4	0.01	1825	1920	1985	680	800	155	265	95
pH	6,9	5,25	6,35	5,6	5,6	5,85	5,3	5,6	5,5	5,9

IV 3213. Les zones alluviales du Niari

Ces zones ont été bien étudiées par F. GRAS (25). Il constate qu'étant donné l'hétérogénéité édaphique et la grande dispersion de ces surfaces, il est difficile de donner une vocation pour l'ensemble. Il pense que les sols non hydromorphes peuvent être cultivés en ananas et arbres fruitiers; cela est d'autant plus vrai de nombreux élevages peuvent fournir du fumier d'une part et que d'autre part la valeur agricole de ces sols semblent bonnes au regard des sols environnants et même intrinsèquement.

Quant aux sols hydromorphes de la terrasse moyenne notamment, ils peuvent porter des légumes plutôt en saison sèche pour les sols à gley, et des bananiers quand la nappe est suffisamment profonde pour éviter que le système racinaire ne souffre d'asphyxie.

Ces renseignements sont également valables pour les sols de la zone étudiée par RIEFFEL, entre Madingou et Loudima. C'est d'ailleurs sur la rive droite du Niari, en aval de Loudima, que nous avons été amenés à faire l'étude détaillée des terrasses du Niari pour délimiter une surface de 1200 ha favorables à la culture de la tomate industrielle (20).

IV 3214. La vallée du Niari "sensu stricto"

Nous avons déjà signalé que nous avons seulement une cartographie dans la zone étudiée car elle s'étend jusqu'à Mont Belo et se trouve bien représentée dans la zone étudiée par J.M. RIEFFEL. Ce sont, parmi les sols du Congo, ceux qui ont été les plus étudiés. En effet l'ex-IRCT, actuellement ferme de la NKenké, la station agronomique et la station fruitière de Loudima, ont été amenées à approfondir les caractéristiques agronomiques et les vocations agricoles de ces sols tandis que de nombreux pédologues (J.M. RUGIERE, et G. MARTIN notamment) faisaient l'inventaire des types de sol et travaillaient en collaboration avec les différentes stations de recherche.

Physiquement, ils sont profonds, assez bien structurés, à texture variable, argilo-sableux plus rarement sablo-argileux (cf : carte des textures établie par JM. BRUGIERE (8). Il est à noter que la structure, comme dans de nombreux sols du Congo, est fragile et cela aura une repercussion sur la façon culturale.

Chimiquement, ils sont assez bien pourvus en matière organique (entre 3 et 7 %) dans l'horizon de surface, qui a un taux de saturation de 40 à 80 % avec une somme des bases échangeables comprise entre 2 et 14 méq/100 gr. à dominance de calcium. Ces qualités disparaissent assez rapidement avec la profondeur, ce dont il faudra tenir compte également dans les façons culturales pour ne pas amener en surface des horizons pauvres en enterrant les horizons les mieux pourvus.

Ces sols peuvent être cultivés mécaniquement car existent de grandes surfaces d'un seul tenant.

C'est ainsi que l'ex-IRCT continue ces essais de coton, culture qui entre dans un assolement intensif du type.

(1ère année : maïs - cotonnier
 (2ème et 3ème année : arachides
 (4ème et 6ème année : stylosanthes gracilis et Melilis
 miniflora.

Si nous étendons notre étude au delà de Madingou, nous constatons qu'hormis la SIA-CONGO et la SOSUNIARI qui occupent 22.000 ha pour la canne à sucre, il existe de nombreux terrains où seraient possibles :

- la culture de l'ananas (23)

- la culture du manioc en culture mécanisée (44). Nous signalerons la ferme d'élevage de la SAPN qui a été reprise par le Gouvernement et transformée en ferme agricole; avec le concours du BDPA, 700 hectares vont être mis en culture mécanisée pour la production de manioc (200 has sont déjà plantés). Ce sont des terres où se trouvaient des prairies artificielles de Stylosanthes qui a été enfoui. Cela doit permettre d'obtenir de très bons rendements.

- l'extension des plantation d'agrumes en suivant les conseils de l'IFAC (station fruitière).

Nous ne reviendrons pas sur les études précisées des différentes stations. Il suffit de se reporter à ces ouvrages largement diffusés (11-12-30-31-32) qui expliquent les raisons de façons culturales superficielles, d'utilisation du calcaire broyé, et d'engrais pour maintenir la fertilité du sol, de couverture permanente des sols et d'assolement avec jachère ou prairie, entre autres études effectuées.

Sur le bien fondé de ces études, à titre indicatif, nous donnons ci-dessous un tableau de résultat concernant des parcelles

- cultivées consécutivement pendant des périodes de 2 à 4 ans soit en Stylosanthès non fauché, soit en riz pluvial;

- où aucun apport d'engrais même des terrains a amené, par un labour trop profond, un sol souvent peu fertile en argile (sol de couleur ocre brun par plage).

Ces analyses ont été réalisées en août 1970 à la SIA-CONGO sur des échantillons prélevés dans 4 parcelles avec une moyenne de 5 prélèvements par parcelle qui ont été mélangés pour obtenir un échantillon moyen. Si on compare les résultats obtenus avec ceux de sols des savanes voisins ou des sols étant depuis longtemps en jachère, il n'y a aucune difficulté pour conclure que tout n'a pas été fait sur les parcelles cultivées pour maintenir le potentiel chimique et les qualités physiques des sols.

	Savane		Parcelle 47		Parcelle C2		Parcelle K5		Parcelle LZ	
N° éch.	MLH		II ₁	II ₂	I ₁	I ₂	I ₁	I ₂	I ₁	I ₂
Prof.	0/5	25	0/10	10-30	0/10	10-30	0/10	10-30	0/10	10-30
pH	5,7	4,9	3,8	3,8	4,0	4,3	4,2	4,3	4,3	4,2
K.C. ‰	55,5	14,3	10	10	10	10	15	10	10	10
Azote ‰	1,4	0,9	0,9	0,85	1,2	0,8	1,3	0,9	1,05	0,8
K éch. mg/100 gr	0,48	0,15	0,07	0,03	0,13	0,03	0,05	0,02	0,1	0,03

IV 3215. Les collines à pentes fortes dominant les cuvettes de Boko-Songho et MFouati

Dans ces régions, les façons culturales peuvent se faire seulement à la main étant donné les pentes fortes pouvant atteindre 50 %. Ces sols sont très stables peu sensibles à l'érosion et les Badondos prennent toutes les précautions lorsqu'ils les mettent en culture.

Il n'apparaît pas indispensable de modifier le système de culture sur ces sols car ils sont plus pourvus chimiquement et ont de très bonnes caractéristiques physiques; on peut conseiller qu'ils soient occupés en permanence pour éviter que l'érosion ne les dégrade et d'utiliser au mieux ceux qui ne le sont pas encore (le seul handicap est parfois l'éloignement des villages, ce qui nécessite des trajets importants pour leur exploitation).

IV 322. Les zones moyennement occupées

IV 3221. Les sols sablo-faiblement argi-
leux couronnant les collines
gréseuses de l'Inkisi

Il apparait que ces sols doivent continuer à être cultivés avec le système traditionnel et une longue jachère pour laisser reposer le sol. L'enfouissement des herbes et la pratique de l'écobuage permettraient de maintenir la fertilité peu élevée de ces sols pour des cultures vivrières telles que manioc, arachide, maïs, ignames.

En effet leurs propriétés physiques, notamment une structure fragile et généralement peu développée, et chimiques qui se limitent à une teneur en matière organique dans l'horizon de surface, ne permettent pas des cultures intensives.

IV 3222. Les plaines du Sud-Ouest de Boko

En effet ces plaines, d'étendue variable, sont en fait de vastes dépressions dont les sols sont en majorité profonds, à texture sablo-argileuse, à structure nette. Mais le fond est occupé par un complexe de sols à hydromorphie de moyenne ou grande profondeur, et parfois l'on passe à des sols hydromorphes à gley.

Chimiquement ils sont moyennement pourvus mais ils ont l'avantage très important, au regard de la plupart des sols environnants, de se situer en zone très peu vallonnée. D'où la possibilité de cultures vivrières sans risque d'érosion ; cultures traditionnelles améliorées par la culture attelée; petits élevages; légumes en bordure des rivières, enfin plantation d'agrumes si les débouchés sont assurés avec fumure d'entretien et traitements phytosanitaires.

IV 3223. Les sols des zones plus ou moins vallonnées de l'unité 27.

Cette unité complexe est formée de trois types de sols couvrant des surfaces d'importance variable répartis sans critère déterminé. Tous ont un complexe absorbant fortement désaturé.

Du point de vue physique, en fin de saison des pluies et en saison sèche pendant laquelle ils ont été étudiés, leur structure apparaît généralement peu nette à tendance massive (type 17 notamment); cependant les sols apparaissent encore frais à 30 - 40 cm.

Leur teneur moyenne en M.O. est de 4 % dans les 10 premiers centimètres et souvent elle pénètre assez profondément soit d'une façon diffuse soit par taches et trainées brun noir.

- Si la pente est relativement faible (3 à 5 % environ) la culture attelée pourrait être lancée. Elles présenteraient alors les mêmes avantages que dans les sols des unités 12, 13 et 14. Les cultures vivrières traditionnelles occuperaient de plus grandes surfaces dans un assolement identique à celui des plateaux de Mouyondzi. Comme il y a déjà de petits élevages qui se sont mis en place, vers Mayoko et Marche par exemple, les jachères pourraient être pâturées, ce qui éviterait d'utiliser comme pâtures des terrains déjà reposés et pouvant être mis en culture. Les jachères pâturées seraient améliorées par l'apport des déjections animales.

De tels sols pourraient peut être également être utilisés pour la culture du tabac, (notamment entre Marche et Kimbédi et dans la plaine de Biedi au Nord-Est de De Chavannes), après essai bien entendu.

En effet les sols dominants sont sablo-argileux (25 à 35 % d'argile jusqu'à 50 cm) avec un taux non négligeable de limons fins (20 % en moyenne), ce qui indique des sols à texture équilibrée; de plus ils sont profonds. La matière organique est de l'ordre de 2,5 à 5 % sur les dix premiers centimètres.

La végétation est du type Savane à Hyparrhenia de 1 mètre de haut environ. L'ensoleillement est maximum. On pourra cultiver soit sur buttes écobuées, soit après labour à plat à faible profondeur avec buttage ultérieur.

Pour les pépinières qui doivent se trouver d'un point d'eau, cette région doit offrir des zones assez proches des zones de cultures (nombreuses rivières traversées par la route; zone en bordure des zones inondées permanentes dans la plaine de Biedi.

- Si la pente est plus forte (10 %), la culture se fera de façon traditionnelle mais à condition de ne pas laisser le terrain nu en saison des pluies du fait des phénomènes d'érosion.

Toujours à titre indicatif, nous donnons quelques valeurs du Mn actif et total dans les sols de cette unité.

- Zone entre Marche et Kimbédi									Plaine de Biedi		
Type de sol	17			17					17		
	CMP			CMP		CMP					
N° échant.	21	22	23	51	52	181	182	183	291	292	293
Prof. cm.	0/10	30	55	0/100	30	0/5	20	40	0/5	20	70
Mn tot.ppm	540	740	780	100	140	1500	1400	1200	900	700	300
Mn act.ppm	500	560	520	90	64		1400	1120	800	600	240
pH	5,05	4,95	5,1	4,9	4,8	5,15	5,1	5,05	5,1	5,1	5,8

IV 3224. Zones autour de Loutété - le Briz
N'Gouédi et celles s'étendant de
Kindamba-NGouéri à Kintamou.

Les unités complexes qui couvrent ces zones sont formées des sols suivants :

a) autour de Loutété - le Briz - NGouédi (unité 26) : sols du type 18 formant la vallée du Niari "sensu stricto" et du type 16 des collines calcaires;

b) entre Kindamba NGouéri et Kintamou : nous avons coté à coté l'unité 26 identique à la précédente et l'autre 22 formée d'une association de sols comprenant des sols identiques à ceux des plateaux de Mouyondzi et des sols de pentes de ces mêmes plateaux.

Dans la zone (a), les sols se prêtent à des cultures familiales traditionnelles et mêmes mécanisées. Ainsi il y avait eu 1600 ha entre Loutété et NGouédi qui avaient été étudiés afin de réaliser une unité de manioc avec installation de séchage pour faire des cossettes (44). Bien sûr il faudrait pour l'ensemble de cette zone éliminer les sols peu profonds du type 16 à horizon d'éléments grossiers proche de la surface, surtout si on veut réaliser une culture mécanisée.

Les mêmes précautions que celles données pour tous les sols du Niari sont à respecter pour cette zone. Comme nous l'avons vu dans le chapitre IV1, il existe des champs familiaux mais l'ensemble n'est pas utilisé complètement.

Dans la zone (b), nous retrouvons l'unité 26 formé des mêmes sols que ceux étudiés dans la zone (a) mais avec des pentes plus accusées et l'horizon d'éléments grossiers apparaissant plus près de la surface.

Par contre dans l'unité 22, l'allure géomorphologique est plus douce, les pentes moins fortes mais sur les pentes même faibles (10 %), on rencontre les éléments grossiers de la surface.

En résumé les sols cultivables sont ceux des parties planes, aussi bien dans l'unité 26 que 22. Malgré cela, il reste des surfaces suffisamment importantes de sols profonds, plus sableux près de Kindamba-NGouéri (proximité des collines sableuses) devenant plus argileux quand on s'en éloigne, pour que au moins de part et d'autre de l'unique route qui relie Kindamba-NGouéri à la Loukouni, les cultures puissent être étendues (utilisation de la culture attelée par exemple) avec un assolement prevoyant 4 ans de cultures vivrières et 5 ans de jachère.

Les agrumes peuvent également bien venir; encore faudrait-il les évacuer vers les centres de vente. Ceci est un problème d'organisation de marché qui dépasse notre compétence.

IV 323. Les zones peu occupées

IV 3231. Les collines et plateaux sables, prolongement des plateaux Batékés

Aucune amélioration possible sur de tels sols, fragiles, bouillants, sans structure. Ils devront être soit laissés avec la végétation naturelle, soit cultivés en bas de pente pour permettre les cultures vivrières indispensables aux populations de ce secteur, soit boisés avec des pins et des eucalyptus quand la pente est nulle ou faible (expérience faite au km 45 et à Pointe-Noire sur des sols identiques et qui semble concluante). Sur défriche de forêt, 2 ans consécutifs de culture donneront des productions moyennes puis il faudra absolument laisser ces sols en jachère, le potentiel chimique n'étant représenté que par la matière organique qui évolue vite sous ce climat.

IV 3232. Les sols de bas-fonds sableux

Le problème de structure et de richesse se pose; de plus leur situation topographique amène parfois à la formation de Lous-sékés qui sont alors totalement inutilisables. Les sols à hydromorphie de faible profondeur (centre des bas-fonds) sont à éliminer, la nappe d'eau engorgeant le sol en saison des pluies.

IV 3233. Les hautes collines gréseuses, érodées.

Physiquement ces sols sont moyennement structurés, généralement compacts, secs même en saison des pluies et peu perméables (on a remarqué des traces d'hydromorphie sur le 1er cm supérieur, marqué par des taches rouilles). De plus ils sont souvent érodés avec marches d'escalier et rigoles puis ravines et même lavakas. On note souvent des plaques totalement dénudées recouvertes de lichens et champignons.

Chimiquement, ils sont mal pourvus en matière organique, même en surface, d'autant plus l'horizon humifère disparaît totalement quand la pente atteint 20 %. La réserve minérale est assez faible, 3 à 5 méq/100 gr; les bases échangeables sont pratiquement nulles, avec une somme inférieure à 0,5 méq/100 gr.

Les bas de pente, généralement mieux pourvus chimiquement et peu érodés sont utilisables en cultures familiales. Ils n'ont pu être différencier dans la cartographie des sols de collines proprement dits du fait de leur faible superficie. Mais leur importance agronomique est grande puisqu'ils permettent les cultures vivrières de base. Actuellement des essais de tabac et de cultures maraichères sont mis en place par le B.I.T. entre Kinkala où a été créée une ferme de démonstration (élevage familial amélioré pour porcs et volaille; cultures maraichères comme tomate, aubergine, haricot oignons, choux; cultures industrielles comme le tabac) et Louingué.

Deux ha de tabac sont prévus cette année avec espoir de decupler cette surface l'an prochain. Les cultures se pratiquent dans les bas-fonds.

Du point de vue amélioration, deux conseils peuvent être donnés. V. CARLOTTI les signale dans son rapport (9).

- sur les colluvions de bas de pente, on pourrait mettre un système pour augmenter l'infiltration en diminuant le ruissellement; ceci grâce à un réseau de fossés suivant les courbes de niveau en même temps que la culture en courbes de niveau. Cela se justifie pour des cultures à bon rendement;

- sur les collines, laisser la végétation naturelle en limitant les feux de brousse pour permettre la fixation des sols de pentes. On pourrait, à la rigueur, cultiver seulement certains sommets (emplacements d'anciens villages avec des sols plus riches) en ne laissant jamais le terrain nu. Les arbres fruitiers, safoutiers, avocatiers, agrumes, peuvent être plantés avec cependant un apport d'engrais et de fumier pour leur permettre de mieux démarrer; ceci se ferait autour des villages.

IV 3234. Les sols des collines dérivés des argilites et des grès argileux.

(bordant la frontière des 2 Congos et formant les Monts isolés de Kanga, NGouédi, Comba).

Il apparaît une différence assez nette entre les sols de la partie Ouest des collines formant la frontière des deux Congos (entre Boko-Songho et Mangola environ) et ceux que l'on rencontre à l'Est de Mangola ou sur les Monts détachés du plateau des Cataractes proprement dits.

V. CARLOTTI (9) avait noté cette différence. Il constate que même sur pente moyenne, dans la partie Ouest, les sols présentent un horizon humifère de plusieurs centimètres, noir, un peu spongieux, bien structuré. Ceci expliquerait le peu de prise de l'érosion et cela d'autant plus que les sols cultivés le sont minutieusement par les Badondos avec des parcellaires bordés de *Pennisetum purpureum*.

Par contre à l'Ouest, même l'unité 10 dont les sols sont bien structurés, les sols apparaissent plus soumis à l'érosion, moins stables et de nombreux lavakas qui remontent souvent jusqu'au sommet de la colline se sont formés; généralement dès que la pente dépasse 15 %, quand la végétation est une savane faiblement arbustive, l'érosion décape les horizons superficiels; l'érosion est plus faible ou nulle quand la couverture est forestière.

Les améliorations possibles sont uniquement à l'échelle de la meilleure utilisation familiale des surfaces cultivables. Il faut laisser les pentes trop fortes à la végétation naturelle; les surfaces de sommets de collines, de début de pente, de bas de pente seront cultivées selon un système traditionnel en évitant toujours de laisser le sol nu. La culture du riz pluvial peut être développé comme elle l'a été dans les districts de Boko-Songho et de MFouati; il vient bien sûr défriche de forêt en tête d'assolement; un semis assez dense sera réalisé pour éviter les effets de l'érosion.

Dès que l'on atteint la bordure du "plateau" qui domine le Schisto-calcaire, les pentes deviennent très fortes et il est recommandé de laisser la végétation naturelle de savane. Le conseil est valable pour l'ensemble des reliefs portant de tels sols.

IV 3235. Les sols peu profonds des
collines calcaires.

Deux occupations possibles :

- l'élevage dans les zones les moins vallonnées comme vers MPassa-ferme et Kimpandzou où ont été établis 2 ranchs,

- la culture familiale dans les zones qui sont peu vallonnées et où les sols seront généralement plus profonds (bas-fonds entre les collines, quelques sommets de collines).

Certaines zones sont inutilisables d'une part du fait de l'épaisseur très faible de l'horizon sans éléments grossiers, d'autre part des pentes trop fortes. Etant donné l'étendue que couvre ce type de sol, il faudrait une étude plus détaillée pour situer de telles zones. A notre échelle de travail, cela est pratiquement impossible.

IV 3236. Les sols des pentes de plateaux
et collines calcaires de la ri-
ve droite du Niari.

Ces sols, suivant leur situation topographique le long de la pente, début, milieu ou bas de pente - présentent un profil différent. En effet lorsque le pourcentage ne dépasse pas 10 %, l'épaisseur du niveau I, situé au-dessus de l'horizon d'éléments grossiers, est généralement supérieur à 50 mètres sauf exception et l'érosion n'a pas encore une action trop vive d'autant plus que la végétation naturelle y est encore relativement dense.

Enfin à partir de la mi-pente des petits plateaux entourant Yamba et se prolongeant de Mouyondzi à TSéké-MPéembé, avant d'atteindre les basses collines calcaires bordant le Niari et la Bouenza, se sont développés des sols ferrallitiques présentent soit un horizon de terre fine, soit un horizon déjà gravillonnaire relativement peu épais (moins de 1 mètre) reposant sur la roche-mère altérée.

En bas de pentes quelques flats colluviaux alluviaux plus ou moins plans se rencontrent près des rivières.

Tous ces sols, exceptés les derniers cités, sont peu aptes à la culture si ce ne sont les débuts de pente et les sols bordant les rivières; les premiers sont généralement accessibles facilement des villages, les seconds demandent des trajets relativement longs. Tous sont situés de telles façons que seule une culture manuelle est possible selon le système traditionnel en buttes ou en billons, avec écobuage pour améliorer le sol et éviter un appauvrissement trop rapide.

IV 3237. Les dolines à sols moyennement organiques.

Ces sols, qui couvrent des surfaces réduites, sont cependant très intéressants car, en saison sèche, ils peuvent être le support de létumes d'abord parce qu'ils sont bien pourvus en éléments minéraux et organiques, ensuite parce que les points d'eau se trouvent à proximité pour l'irrigation. Lorsque la nappe est trop proche de la surface, on peut former des buttes allongées pour surélever le sol par rapport à cette dernière.

Parfois l'éloignement des villages peut expliquer qu'ils soient négligés.

IV 3238. Les zones pitons calcaires

Etant donné la nature des sols (minéraux bruts et peu évolués) que l'on y rencontre, la végétation naturelle doit y être laissée intacte.

IV 3239. La "plaine" de Boko-Songho
à Hidi.

Les trois sols qui composent cette association sont grossièrement répartis selon la topographie. Le paysage est formé de Boko-Songho à Hidi et Minga, d'une zone très largement ondulée avec des bombements séparant des étendues pratiquement planes.

Puis de Minga à Midimba vers le Sud, de Hidi vers Kabadissou à l'Ouest et aux pieds des monts gréseux à l'Est, le relief devient plus marqué, avec une augmentation des pentes, une réduction des sommets de collines et des dépressions plus ou moins étroites plus marquées entre les collines.

Nous n'avons fait qu'un ensemble car l'on retrouve les mêmes sols selon la position topographique. Ainsi sur les sommets de collines du Sud et dans les zones plus planes au Nord de cette "plaine", se sont développés des sols assez profonds dans lesquels les éléments grossiers sont généralement au delà de 1 mètre. C'est le type 17 (MLH 189 - 191 - 193 - 208).

Sur les pentes des collines ou de bordures des zones planes qui amènent à des dépressions à sols hydromorphes avec parfois de petits marais, l'érosion est marquée et parfois les cailloux de calcaires ou blocs de cuirasse se retrouvent dès la surface; les sols sont peu profonds, du type 16 (MLH 202 - 205 - 206 - 207). Quand la pente dépasse 15 - 20 %, les éléments grossiers se retrouvent dans l'horizon "humifère" (MLH 204 - 211).

Enfin dans les dépressions, on rencontre des sols hydromorphes avec de nombreuses taches rouilles et des calcaires et blocs de cuirasses généralement à faible profondeur (40 - 60 cm).

Ce résumé permet de voir que les sols à cultiver sont à rechercher d'une part dans les zones les plus planes, d'autre part dans les zones dépressionnaires car ce sont des sols généralement assez bien saturés (30 à 80 % en surface) avec 4 à 6 % de matière organique en surface et encore 3 % à 35 cm.

Les sols des zones planes sont fortement désaturés, généralement assez compacts et secs mais les observations ont été réalisées enfin de saison sèche. Il est cependant probable que ces sols peuvent supporter des cultures vivrières et même des agrumes au moins près des villages. Peut être pourrait-on étendre la culture de haricot comme cela a été fait dans la zone plane située près de Boko-Songo.

Il serait préférable de laisser en végétation naturelle les sols peu profonds de pente.

IV 3239 A. Les hautes collines du Sud de Hidi.

Le nombre très restreint de villages limite les recherches pour trouver des zones de cultures d'autant plus que les pentes fortes rendent difficiles une occupation poussée de ces sols. Il semble actuellement préférable de cultiver seulement les bas de pente en cultures familiales traditionnelles.

Classement des sols selon leur vocation agricole

	N° Carte pédo	Type de sols	Caractéristiques physiques	Caractéristiques chimiques	Facteurs limitants	Améliorations possibles	UTILISATION	
							Actuelle	Proposée
A	13 et 14	Unité 13 formée du type de sol 34. Unité 14 formée du type de sol 35.	Topographie plane - Sols profonds - Texture équilibrée devenant parfois plus lourde en profondeur (type 34) - Moyennement à bien structuré - Bonne pénétration des racines sur 10 à 20 cm	- B.E. : valeurs moyennes à fortes pour tous les éléments en surface; moyenne à pauvre à 50 cm. - Réserve minérale forte dans l'ensemble. - pH élevé (au-dessus des valeurs limites d'absorption du manganèse).	Aucun	- Assolement sur 4 ans avec jachère pâturée - Culture attelée pour la préparation des sols.	- Cultures vivrières par endroits - Petits élevages de bovins.	- Association culture - élevage. - Cultures vivrières (manioc-arachide-pois d'angle-maïs) - Bananiers près des rivières - Coton après essais sérieux - Ananas pour l'unité 13, en culture familiale avec engrais azoté.
A1	21	Association formée des types de sols 9-10 31-32	- Zone peu vallonnée. Sols profonds Texture équilibrée ou sablo-argileuse à argilo-sableuse (35-40% d'argile) - Structure assez bien développée.	- Bien pourvus en bases échangeables surtout en calcium. - Taux de saturation supérieur à 40 % même en profondeur. - pH supérieur à 5,5 - MO % : 1 % à 40 cm; 4 à 6 % en surface	Parois structure fragile en surface Nappe d'eau dans la basse terrasse. Nappe d'eau dans la basse terrasse.	- Utilisation plus rationnelle des sols - Apport d'engrais pour cultures rentables	- Elevage avec prairies artificielles - Cultures vivrières villageoises.	- Association culture - élevage; - ananas - agrumes - légumes en saison sèche dans la basse terrasse

B	6 et 12	Unité 6 formée du type de sol 18. Unité 12 formée du type de sol 28.	-Zone peu vallonnée. -Sols profonds. -Texture assez lourde (50 à 60 % d'argile) moyennement structurés.	-Taux de matière organique bon en surface; % azote bon sur 20 cm. -pH 5 -Sols fortement désaturés dans l'horizon B; moyennement en Al (0 à 5 cm généralement) dans lequel Ca et Mg dominant -Réserve minérale généralement pauvre dans les 20 premiers cms	-Pauvreté chimique du point de vue minérale sauf dans l'horizon humifère. -Structure fragile, qui se dégrade quand le sol est travaillé.	-Selon les zones culture mécanisée ou attelée mais à condition de faire des labours peu profonds; -apport de fumier quand culture exigeante; -jachère pour régénérer les sols dans tous les cas. -Apport de calcaire broyé quand la plante craint le manganeuse.	-Coton (ferme de la NKenké) -Cultures vivrières traditionnelles -Elevage avec prairies artificielles (SOCAMA; SAPN. Ferme de la NKenké).	-Cultures vivrières (manioc-arachide, maïs ... et...) -Association élevage-culture mécanisée -agrumes -Extension du coton avec calcaire broyé, fumier, engrais, insecticides. Il vient en tête d'assolement
B1	26 plus 22	Unité 26 formée des types de sols 16 et 18. Unité 22 formée des types de sols 21-22- et 30	-Zone plus vallonnée -Sols profonds juxtaposés à des sols peu profonds. -Texture assez lourde (50 % pour type 18; 60-70 % pour type 21) sauf pour les sols du type 22	-Mêmes propriétés que les précédentes pour les sols profonds mais les valeurs des Bases échangeables sont plus faibles pour les sols du type 21 que pour ceux du type 18.	<u>Idem</u> pour les sols profonds. Horizon grossier près de la surface parfois (type 16 et 22).	-Culture mécanisée dans certaines parties; Culture attelée	-Cultures vivrières villageoises -Quelques petits élevages.	-Cultures vivrières avec traction animale (vers Kindamba-NGouéri) -Culture industrielle du manioc vers Lou-tété-NGouéri. -Tabac sur les sols sablo-argileux de l'unité 22.

B1	27	Unité formée des types de sols 17-24 et 30.	-Zones plus ou moins vallonées -Bien structuré en surface seulement. -Texture équilibrée ou argilo-sableuse sur 30 à 50 cm. -Relativement profonds	-2,5 à 5 % de M.O. sur 10 cm; 1 à 2 % jusqu'à 20 cm. -Fortement désaturés même en surface, avec des sommes de B.E. très faibles et une CE. moyenne.	-Structure parfois fragile et sol sec pouvant se dessécher sur 30 cm. -Éléments assimilables en très faible quantité.	-Culture attelée -Buttes écobuées pour les cultures très exigeantes. -Utilisation rationnelle des terres.	-Cultures vivrières traditionnelles. -Petits élevages familiaux et élevage d'Auerville. -Haricot à Boko-Songho.	-Tabac après essai (buttes écobuées ou labour à plat plus buttage). -Cultures vivrières dans un assolement bien étudié (en tenant compte des assolements actuels) -élevage à étendre.
B2	8	Unité formée du type de sol 21.	-Zones planes -Structure assez bonne. -Texture lourde (60 - 70 % même en surface) -Très profonds	-Désaturés -MO moyenne en surface (6 à 9 %) pénétrant sur 30 cm env. (où il y a encore 1 %) -Somme des B.E. très faible sauf en surface pour Ca -CE moyenne sur 20 à 30 cm.	-Réserve minérale faible; -éléments assimilables très faibles	-Culture attelée -assolement traditionnel à améliorer (ne pas laisser les sols dénudés) -apport de fumier et d'engrais pour les arbres -Meilleur entretien des cultures arbustives	-Cultures vivrières -agrumes; -caféiers.	-Mêmes cultures mais améliorées
B3	16	Unité formée du type de sol 7.	-Texture argilo-sableuse à argileuse. -Très humide. -Peu profond (60 cm maximum)	-Teneur en M.O. forte (15 % en moyenne sur 30 cm). -Forte capacité d'échange. -BE moyenne (2 méq/100 gr).	-Nappe phréatique engorgeant les horizons supérieurs en saison des pluies.	-Meilleure utilisation.	-Quelques cultures maraichères	-Cultures maraichères - (oignons, choux, entre autres).

B3	23	Unité formée des sols des types 9-10 et 23	-Texture variable selon l'origine des alluvions et colluvions	-Fortement désaturé -pH voisin de 5 -MO moyenne (4%) en surface	Nappe phréatique pour les sols 9 et 10	Meilleure utilisation.	Cultures vivrières	-Mêmes cultures -Peut être maraîchage dans certains sols.
B3	1	Unité formée du type de sol 3	-Très bonne structure; -Très stable; -Profondeur variable.	-Saturé; -MO importante (10 % en surface)	-Pentes fortes (donc travail manuel seulement) -Surfaces parfois éloignées des villages	-Aucune -	Occupation poussée des sols pour cultures vivrières variées (arachide, manioc, pois d'angle)	Continuer les mêmes cultures
C1	3 et 20	Unité formée du type de sol 14. Unité 20 formée des types de sols 11-16 et 17.	-Collines et zones planes juxtaposées. -Sols peu structurés généralement). -Texture argilo-sableuse (20) ou variable (3) -Profondeur variable selon le type de sol.	Pour les sols <u>ferrallitiques</u> - fortement désaturés -MO moyenne en surface. -Base échangeable en très faible quantité -Pour les sols <u>hydromorphes</u> -Bonne réserve minérale -Bases échangeables généralement importantes en surface (4 à 9 méq/100 gr -MO : 3 à 5 % en surface; 2% à 30 cm.	-Structure à ménager (plus encore que dans les autres sols) -Pauvreté chimique pour les sols ferrallitiques. -Horizon grossier dans les sols avec pentes et de bas fonds (à 40 - 60 cm).	Meilleure utilisation	-Cultures vivrières, quelques élevages, surtout dans l'unité 3.	Les mêmes cultures vivrières; -Haricot dans les sols les mieux pourvus (comme vers Boko-Songho) -Elevage familial plus développé (peut être association d'éleveurs comme dans la plaine de Biedivers de Chavannes

C2	11	Unité formée du type de sol 27.	-Moyennement structuré -sablo-argileux -poreux	-% MO faible, même surface; -chimiquement très pauvre	-Structure assez fragile; -pauvreté chimique	Traitement et engrais pour arbres fruitiers	-Cultures vivrières, -agrumes	- idem -
E1	10-18	Unité 10 formée du type de sol 26. Unité 18 formée des types de sols 20 et 25.	-Bien structuré -Généralement profond; -Argile finement sableux (20 et 25) à argileux (26).	% bon en surface. -CE assez élevée (10 à 15 méq/100 gr) -fortement désaturé.	-Pentes fortes avec érosion (unité 25); -Valeur agricole très variable selon la situation.	-Eviter les pentes 10 %.	-Cultures vivrières traditionnelles -Riz pluvial	- idem -
E2	5	Unité formée du type de sol 16.	-Sols peu profonds (60 cm maximum). -Texture argilo limoneuse -Porosité moyenne.	-MO moyenne en surface (2 à 4%) -Bases échangeables très variables : 0,2 à 2,3 méq/100 gr. en surface. -Sols désaturés dans l'horizon B	-Pentes variables mais très souvent supérieures à 15-20 % donc sensibilité à l'érosion. -Variation de l'épaisseur du niveau meuble qui peut être réduit à zéro. -Nombre souvent réduit de villages	Précaution contre l'érosion (Laisser en végétation naturelle sur pente 10 %)	-Cultures vivrières en début de pente et en bas de pente. -Elevages de la SONEL, de la Louboulou (vers Mindouli) et de la ferme de MPassa.	-Idem mais attention à l'érosion par surpâturage.
G1	9-15	Unité 9 formée du type de sol 22. Unité 15 formée du type de sol 36	-Texture équilibrée (type 36) ou argilo-sableuse (type 22).	<u>Unité 15</u> -Bonne réserve chimique -Saturation 40% <u>Unité 9</u> -Sol plus pauvre chimiquement.	-Pente souvent forte à très forte (20 à 40 %) -Erosion déjà active. -Elément grossier se trouvant parfois en surface	Précaution contre l'érosion.	-Elevage de la SONEL (en partie); quelques rares cultures villageoises.	A laisser en végétation naturelle.

G2	2-19	Unité 2 formée des sols du type 12. Unité 19 formée des sols du type 5-6 et 8	-Généralement profonds -mal structurés	% MO bon (7 à 8% en surface; 1% à 1 m) -BE très faibles à nulles.	-Structure très mauvaise car très friable -Sol bouillant -Valeur chimique nulle (seule la MO donne les éléments assimilables).	-2 ans de culture consécutifs seulement -Cultures en bas de pente. (Sols un peu plus riches)	-Cultures vivrières de subsistance.	-Possibilité de de reboisement avec des pins et des eucalyptus (expérience de Pointe-Noire et du km 45 par les Eaux et Forêts). -Cultures vivrières de subsistance.
G2	4	Unité formée des sols du type 15	-Profonds mais sur pente forte; -bien structurés sur 50 cm. -Poreux.	-MO moyenne en surface (4,5 %) -BE en très faible quantité.	-Pentes fortes; -peu de villages -érosion possible ni culture sur pente.	-Aucune-	-Culture de subsistance.	Mêmes cultures
G2	7	Unité formée des sols du type 19	-Généralement profonds; -l'horizon humifère a souvent été érodé. -Assez bien structuré.	-MO variable suivant des sols; -BE très faibles; -pH <u>2</u> 5	-Pentes fortes; -érosion active; -réserve chimique très faible.	-Eviter l'érosion donc culture en sommet et bas de pente	-Culture de subsistance.	-Cultures vivrières; -dans les nombreux petits bas-fonds non cartographiables essais de cultures maraichères et de tabac
I	24-25	Unité 24 formée des sols du type 1 et 2 Unité 25 formée des sols du type 2 et 16			-Pente forte roche en surface ou très proche.	-Aucune-	- Nulle	

V. CONCLUSION GENERALE

Cette étude entrait au début dans le cadre de l'établissement de la carte au 1/500.000 ème de la feuille de Brazzaville. Mais étant donné que toute la partie Sud de la République Populaire du Congo a été cartographiée au 1/200.000 ème, l'autorisation a été obtenue, après uniformisation de la légende et avis des autorités compétentes, de publier en couleur et par degré carré toute la région s'étendant de Brazzaville à Pointe-Noire. Cette initiative permettra de garder la précision acquise à l'échelle au 1/200.000^e

Ce travail a permis - de compléter les études effectuées par V. CARLOTTI (9) (10) et B. DENIS (18) (19) au 1/50.000 ème entre Kinkala et Madingou en faisant un inventaire des types de sols qui se sont développés et en étudiant leurs relations dans le paysage,

- de confirmer que la topographie peut jouer un rôle au moins aussi important que la roche-mère pour la différenciation des sols sur les collines à pente forte.

Du point de vue vocation des sols, une étude systématique des sols en tenant compte de la topographie, de la densité de population, de leurs caractères physiques et chimiques a permis de constater qu'à l'Est de Mindouli, mis à part quelques rares zones planes, le système traditionnel ne pouvait qu'être conservé tandis qu'en allant vers Madingou, il était possible de réaliser des cultures mécanisées avec toutes les précautions que cela demande ou au moins d'utiliser la culture attelée pour améliorer le système actuel tout en gardant des assolements traditionnels qui semblent bien adaptés. Finalement il ne faut pas bouleverser l'agriculture en place mais parvenir à une meilleure utilisation agricole ou pastorale des terrains qui la supporteraient.

- 334 -

- 367 -

VI. R E S U M E

L'étude de la zone s'étendant de Kinkala à Madingou d'une part, de la frontière des 2 Congos jusqu'au parallèle 4° d'autre part, représente la synthèse des travaux effectués depuis 5 ans par V. CARLOTTI et B. DENIS aussi bien en zone gréseuse que calcaire.

Devant paraître d'une façon définitive au 1/500.000 ème, les cartes pédologiques seront finalement éditées en couleur au 1/200.000 ème afin de garder la précision de l'étude de cette région qui a été cartographiée entièrement à cette échelle.

Nous parlerons des facteurs pédogénétiques, des types de sols rencontrés, enfin de la vocation agricole et pastorale de la région.

1° - Les facteurs pédogénétiques

Le climat est du type Bas-congolais caractérisé par une petite "saison sèche" en janvier - février et une longue saison sèche coïncidant avec le minimum des températures.

Les roches-mères. Ce sont les formations plissées du système du Congo occidental d'âge précambrien, représentées par la série Schisto-gréseuse à l'Est de Mindouli et en bordure des 2 Congos le long de la frontière, et la série Schisto-calcaire à l'Ouest de ce même poste.

Les dernières avances de l'étage inférieur de la formation de couverture que constituent les limons sableux du Ba1 se retrouvent jusqu'au Nord de Boko, par plaques plus ou moins étendues, généralement en position haute par rapport aux formations précambriennes.

La végétation est du type savane arbustive plus ou moins dense; nous retrouvons des lambeaux de forêt soit sur les sols sableux, soit sur les monts grés-argileux comme les monts Kanga, mont de NGouédi, mont Kinoumbou et mont de Comba, soit enfin sur les "plateaux" de la rive droite du Niari de Yamba à Tséké-MPembé.

La topographie permet de distinguer d'Est en Ouest :

- les plateaux et collines sableuses, à sommet arrondi;
- les collines du système Schisto-gréseux à sommet souvent réduit, à pentes fortes, souvent érodées, séparées par des thalwegs généralement étroits colonisés par des forêts qui peuvent remonter très loin vers le sommet de la colline. L'altitude diminue quand on va du Sud vers le Nord, c'est à dire de Boko vers Marchand;

- les "plateaux" des Cataractes bordant la frontière des 2 Congos avec les avancées que constituent les monts Kanga, de NGouédi, et Kinoumbou culminant de 550 à 800 mètres.

- Enfin le relief de la zone Schisto-calcaire formé du Nord au Sud par :

- un ensemble de surfaces planes, à l'altitude moyenne de 500 m. formée de petits plateaux, s'étendant essentiellement de Mayalama à Tséké-MPembé avec quelques lambeaux à l'Est vers Kintouari;

- leur succède un ensemble de collines, à sommet plus ou moins étendu, succédant aux petits plateaux, dont l'altitude reste supérieure à 350 - 400 mètres;

- une deuxième série de collines dont l'altitude décroît régulièrement vers le Sud et l'Est, avec des sommets réduits et des pentes souvent très marquées; elles sont parfois interrompues par des zones peu vallonnées comme celles de Mayoko - de Chavannes, le Briz - Loutété.

Essentiellement localisées dans la partie Ouest, des zones planes ou peu vallonnées, interrompues par les avancées du plateau des Cataractes qui sont les trois monts déjà cités et les hautes collines de l'extrémité Sud-Ouest de la carte : ce sont la plaine du Niaré "sensu stricto", la zone entre les monts Kinoumbou et les monts Kanga; enfin la zone qui s'étend de Boko-Songho à Midimba.

2°- Les types de sol

La majeure partie des sols rencontrés du type ferrallitique. Cependant il est bon de signaler la présence d'un certain nombre d'autres sols dont la pédogenèse a été plus influencée soit par un phénomène physico-chimique (podzolisation ou hydromorphie), soit par la roche-mère (dolomie), ou dont la pédogenèse n'est que partielle (peu évolués - minéraux bruts). Les surfaces couvertes par de tels sols ne sont pas négligeables et peuvent être représentées à l'échelle de cette étude.

Les sols peu évolués et minéraux bruts, caractérisent essentiellement les pitons calcaires, témoins d'un relief karstique déjà signalé par de nombreux géologues.

Les sols dont l'évolution a été influencée par la roche-mère sont localisés sur des pentes fortes des certaines collines calcaires : sols calcomagnésimorphes et sols bruns eutrophes tropicaux. Les sols caractérisés dans leur évolution par l'action prépondérante d'un phénomène physico-chimique sont localisés dans les zones dépressionnaires (dolines calcaires, bas-fonds plus ou moins étendus) : ce sont les podzols de nappe et les sols hydromorphes minéraux et moyennement organiques. Ils se sont développés indifféremment à partir de matériau très varié, leur topographie ayant permis l'influence dominante d'une nappe phréatique.

Enfin les 3 sous-classes des sols ferrallitiques sont représentées : les sols fortement désaturés dominant largement, caractérisés au niveau du groupe soit par un appauvrissement net, soit très localement par un remaniement qui apparaît "prouvé", soit enfin par la présence à faible profondeur d'une série de niveau d'éléments grossiers le plus souvent autochtones.

Les sols moyennement désaturés se limitent à quelques zones planes.

Enfin les sols faiblement désaturés, qui se divisent en deux groupes : les pénévolusés qui caractérisent un certain nombre de pentes fortes des collines de la rive droite du fleuve Niari; les typiques qui sont localisés dans des zones planes, généralement peu étendues, au pied des collines calcaires.

3°. Vocation agricole et pastorale

Il y a lieu de distinguer, du prime abord, les zones planes ou peu vallonnées et les zones de collines à pente plus ou moins forte.

Les premiers, que ce soit les sols de sommets de collines et les plateaux de la rive droite, les sols peu vallonnées bordant la route Brazzaville - Pointe-Noire ou s'étendant au Sud de Madougou, et enfin le début de la vallée du Niari, représentent des surfaces suffisamment importante d'une part pour améliorer les techniques culturales et les rendements, d'autre part pour être utilisés au mieux de leurs possibilités avec emplois d'engrais et d'amendement pour certaines cultures arbustives (caféier, agrumes) ou dans le cas de culture mécanisée (manioc). Il y a lieu de tenir compte pour ces deux points de l'expérience des instituts de recherche (IRCT - IFAC - Station agronomique de Loudima) et des expériences des agriculteurs eux-mêmes afin d'éviter des erreurs parfois très compromettantes pour la fertilité des sols.

Les seconds, caractérisés par des sols de profondeur variable et une érosion active ou susceptible de l'être si les techniques employées sont mal adaptées, sont à utiliser avec précaution. Les débuts et les bas de pente pourront être cultivés à condition de ne pas laisser le terrain nu pendant la saison des pluies. Sur les pentes elles-mêmes, selon son pourcentage, on laissera la végétation naturelle ou on reboisera (cas des sols sableux) ou on établira des élevages extensifs à condition d'éviter le surpâturage qui est une des causes principales de la reprise par l'élimination progressive de la végétation naturelle.

VII. LES METHODES d'ANALYSE

Analyses physiques

Terre fine

Fraction du sol séchée à l'air qui traverse le tamis de 2 mm après léger broyage.

Tous les résultats sont rapportés au poids de terre fine.

Couleur

D'après le "Munsell Soil Color Charts" sur la terre fine séchée à l'air.

Granulométrie

Dispersion de la terre au pyrophosphate de sodium. Les particules fines prélevées à la pipette Robinson, les fractions sableuses séparées par tamisage à sec.

Humidité

Déterminée sur un échantillon séché à l'air par passage à l'étuve à 105° pendant 4 heures.

Analyses chimiques

15 12.10.1964

Carbone

Exprimé en o/oo du poids de terre fine séchée à l'air.

Méthode Walkley et Black : oxydation par le mélange sulfochromique à froid et dosage de l'excès de bichromate par le sel de Mohr.

Azote total

Exprimé en o/oo de terre fine séchée à l'air.

Méthode Kjeldahl modifiée : attaque sulfurique en présence d'un catalyseur, déplacement, entraînement et dosage de l'ammoniaque formée.

Matière organique totale = taux de carbone x 1,724

Exprimé en o/oo du poids de terre fine séchée à l'air.

Humus : extraction au fluorure de sodium 1 % et dosage par le bichromate de potassium en milieu sulfurique à froid. Les résultats correspondent à la teneur en carbone des acides humiques ou fulviques en o/oo.

Bases échangeables

Résultats exprimés en méq/100 gr. de terre.

Extraction par l'acétate d'ammonium neutre et dosage de Na - K - Ca par photométrie de flamme. Mg est dosé par colorimétrie après coloration au jaune thiazol.

Bases totales

Extraction par HNO_3 concentré à l'ébullition pendant 5 heures. Les éléments sont dosés comme précédemment après séparation des hydroxydes et des phosphates.

Capacité d'échange : méthode Parker modifiée; percolation à CHCOO NH_4 , déplacement par KCl et distillation et dosage de l'ammoniaque.

La capacité d'échange des argiles est déterminée par la méthode Hissink sur une suspension d'argile H^+

Fer libre : méthode Deb : attaque à l'hydrosulfite et lavage chlorhydrique, oxydation de Fe^{++} en Fe^{+++} et dosage volumétrique du fer.

Résultats exprimés en Fe_2O_3 %.

Fer total : extraction à l'acide chlorhydrique à chaud, réduction par SnCl_2 et dosage volumétrique au bichromate de potassium en milieu sulfurique.

Résultats exprimés en Fe_2O_3 %.

VIII - BIBLIOGRAPHIE

- 1 AUBERT G. et SEGALIN P. - Projet de classification des sols ferrallitiques.
- 2 BABET - Etude géologique de la zone Congo-Océan avec carte géologique au 1/200.000 ème.
- 3 BOISSEZON (Pde) - Les sols des plateaux de Djambala et Koukouya et de la zone avoisinante des hautes collines.
Cote ORSTOM : MC 126.
- 4 BOISSEZON (Pde) et JEANNERET (JC) - Les sols de la coupure de Mayama.
Rapport ORSTOM : MC 139.
- 5 BOISSEZON (Pde) - Reconnaissance pédologique de la partie orientale du massif du Chaillu.
Rapport ORSTOM. 1966. MC 145 et 145 bis.
- 6 BOISSEZON (Pde) - Notice explicative de la carte pédologique de Sibiti-Est au 1/500.000 ème.
- 7 BOULET - Etude pédologique de la Haute-Volta.
Région Centre Nord.
Centre de Dakar-Hann.
- 8 BRUGIERE JM. - Etude pédologique de la vallée du Niari avec carte au 1/100.000 ème.
Cote ORSTOM : MC 17.
- 9 CARLOTTI V. - Etude pédologique du secteur Sud-Ouest du district de Boko avec carte au 1/50.000ème.
Rapport ORSTOM : MC 133.
- 10 CARLOTTI V. - Introduction à la cartographie de la zone occidentale du plateau des Cataractes. Districts de MFouati et Boko-Songho.
Cote ORSTOM : MC 153.
- 11 CAVALAN P. - Etudes spéciales faites par la station agronomique de Loudima. 1957.
- 12 CAVALAN P. - Le problème de la conservation de la fertilité des sols dans le Niari. Etudes faites à la station agronomique de Loudima.
- 13 CHAMPION J. - Le bananier. Tome I de la Collection "Techniques Agronomiques et Productions Tropicales".
GP. MAISONNEUVE et LAROSE. PARIS.
- 14 COSSON J. - Notice explicative de la feuille Brazzaville - Pointe-Noire.
Carte au 1/200.000 ème. 1955.
- 15 COSTE R. - "Le Caféier". Techniques agricoles et Productions tropicales.
GP. MAISONNEUVE et LAROSE. PARIS.
- 16 DADET P. - Mémoire du BRGM. Notice explicative de la carte géologique de la République du Congo au 1/500.000 ème. N° 70. 1969.

- 17 DEMOLON A. - Dynamique des sols. Tome I. Dunod. 1959.
- 18 DENIS B. - Etude pédologique d'une zone témoin. Région de Marchand, avec carte au 1/50.000 ème.
Cote ORSTOM : MC 146.
- 19 DENIS B. - Etude pédologique du secteur Sud du district de Mouyondzi avec carte au 1/50.000 ème.
Cote ORSTOM : MC 160.
- 19 bis DENIS B. et de CHAMPS G. - Les sols de la région de Brazzaville, avec carte au 1/200.000 ème Cote ORSTOM MC 163.
- 20 DENIS B. - Reconnaissance pédologique de la zone dite "plaine de Balendé". Région de Loudima avec carte au 1/20.000 ème.
Cote ORSTOM : MC 165.
- 21 DENIS B. - Note pédologique concernant les environs du village de Pandi (district de Mouyondzi).
Cote ORSTOM : MC 167 bis.
- 22 DENIS B. - Note pédologique concernant les zones susceptibles de convenir à une culture industrielle du manioc.
Non coté. 8 pages. Avril 1970.
- 23 DENIS B. - Note pédologique concernant les deux sites retenus pour la culture de l'ananas. Non coté.
11 pages. Juil. 1970.
- 23 bis DECHAUDFOUR - Précis de Pédologie. MASSON et Cie.
- 24 GILLIER P. et SYLVESTRE P. - L'arachide. Tome XV de la collection "Techniques Agricoles et Productions Tropicales".
GP. MAISONNEUVE et LAROSE. PARIS.
- 25 GRAS F. - Les zones alluviales du Niari entre la Bouenza et la Kibouba.
Cote ORSTOM : MC 128.
- 26 GRAS F. - Etude pédologique d'une zone témoin dans la région de Tsiaki.
Cote ORSTOM : MC 131.
- 27 GRAS F. - Etude pédologique des abords de la Bouenza.
Cote ORSTOM : MC 142.
- 28 GUILLEMIN - Les facteurs physiques du milieu conditionnant la production agricole de la République du Congo.
Communauté : Haut-Commissariat Général à Brazzaville.
- 29 HENIN S. - Le profil cultural. Librairie des Ingénieurs Agricoles.
- 30 I.F.A.C. - "15 ans de travaux et de recherches dans les pays du Niari". FAC. Tome 8.

- 31 I.R.C.T. - "15 ans de travaux et de recherches dans les pays du Niari".
FAC. Tome 10.
- 32 I.R.H.O. - "15 ans de travaux et de recherches dans les pays du Niari".
FAC. Tome 9.
- 33 JURION F. et HENRY J. - De l'agriculture itinérante à l'agriculture intensifiée.
I.N.E.A.C. 1967.
- 34 KOECHLIN J. - La végétation des savanes dans le Sud de la République du Congo.
ORSTOM - Montpellier 1961.
- 35 LAGIERE R. - Le Cotonnier. Tome IX de la collection "des Techniques agricoles et Productions tropicales".
GP. MAISONNEUVE et LAROSE. PARIS.
- 36 LOLLICHON - Instructions techniques sur la production et la préparation des tabacs de coupe.
Mission Métropolitaine des tabacs d'A.E.F.
- 37 O.R.S.T.O.M. - Quinze ans de travaux et de recherches dans les pays du Niari.
Tome 3 et 6.
- 38 SCOLARI G. - Mémoire du B.R.G.M.
Etude géologique du bassin du Niari occidental et de ses minéralisations. n° 35; 1965.
- 39 SEGALIN P. - Le remaniement des sols et la mise en place de la stone-line.
- 39 bis STOOPS G. - Le profil d'altération au Bas-Congo (Kinshasa) Pédologie - XVII,1, page 60-105. Gand. 1967.
- 40 SURRE Ch. et ZILLER R. - Le palmier à huile. Tome II de la Collection Techniques agricoles et Productions Tropicales.
GP. MAISONNEUVE et LAROSE. PARIS.
- 41 TRICART et CAILLEUX - Initiation à l'étude des sables et des galets.
CDU. Tome I. 1959.
- 42 VANDEMBROUCKE - Mission du cuivre. Mindouli.
Rapport de fin de mission - BUMIFOM. Carte au 1/50.000 ème.
- 43 VAN den ABEELE Marcel et VANDENPUT René 1951 - Les principales cultures du Congo-Belge. 1951.
Publication de la direction de l'agriculture et de l'élevage.
BRUXELLES.
- 44 VAN RUYMBEKE M. - Possibilités de développement de la production du manioc.
B.D.P.A. Brazzaville. 1970.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Centre de Brazzaville

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

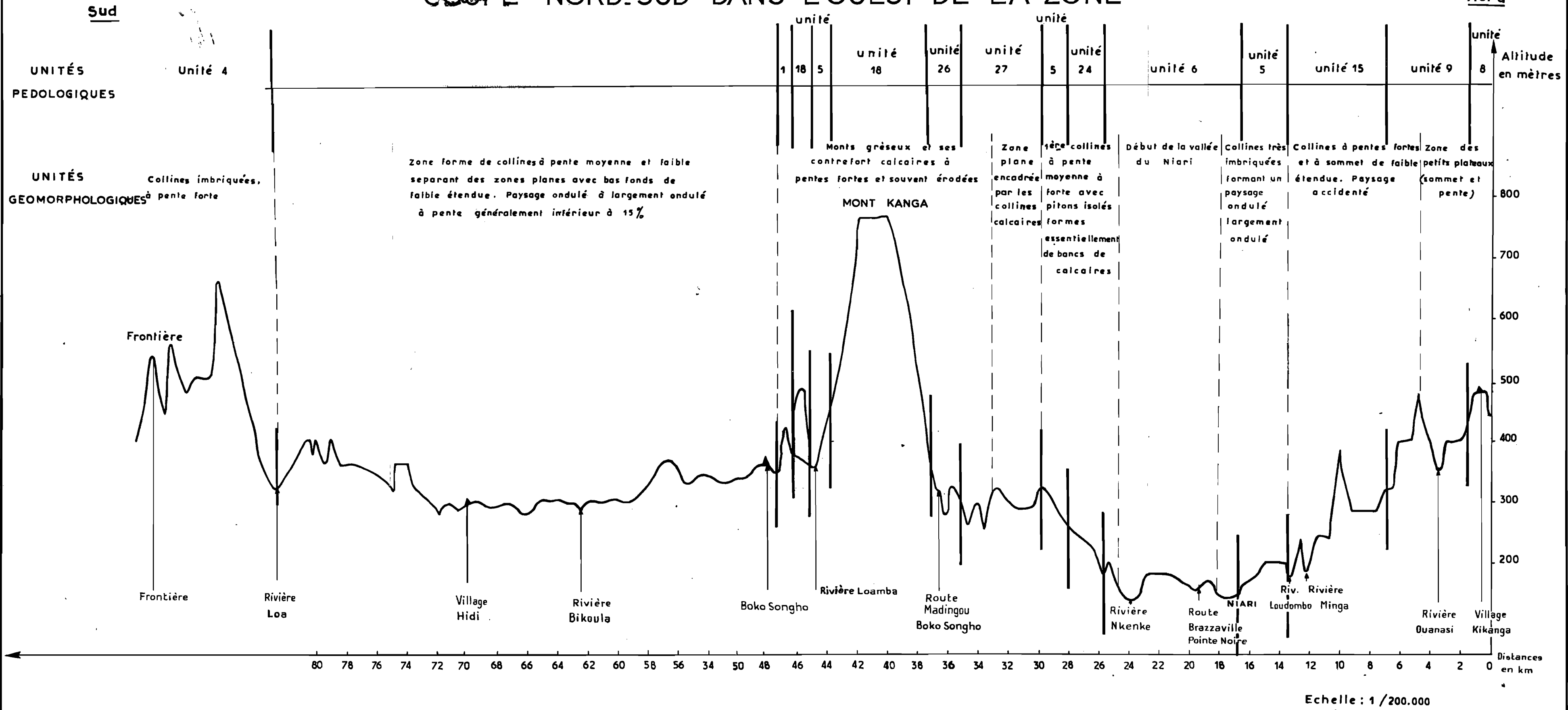
Service Pédologique

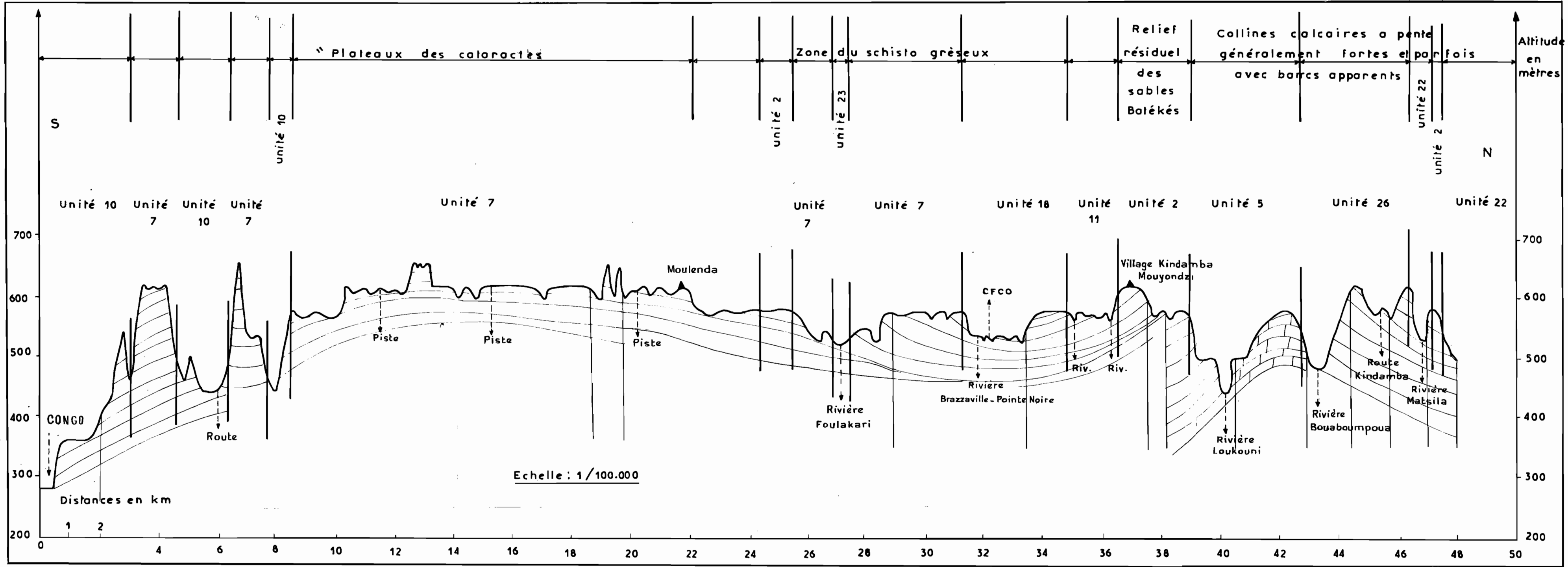
**ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA ZONE
KINKALA - MADINGOU**

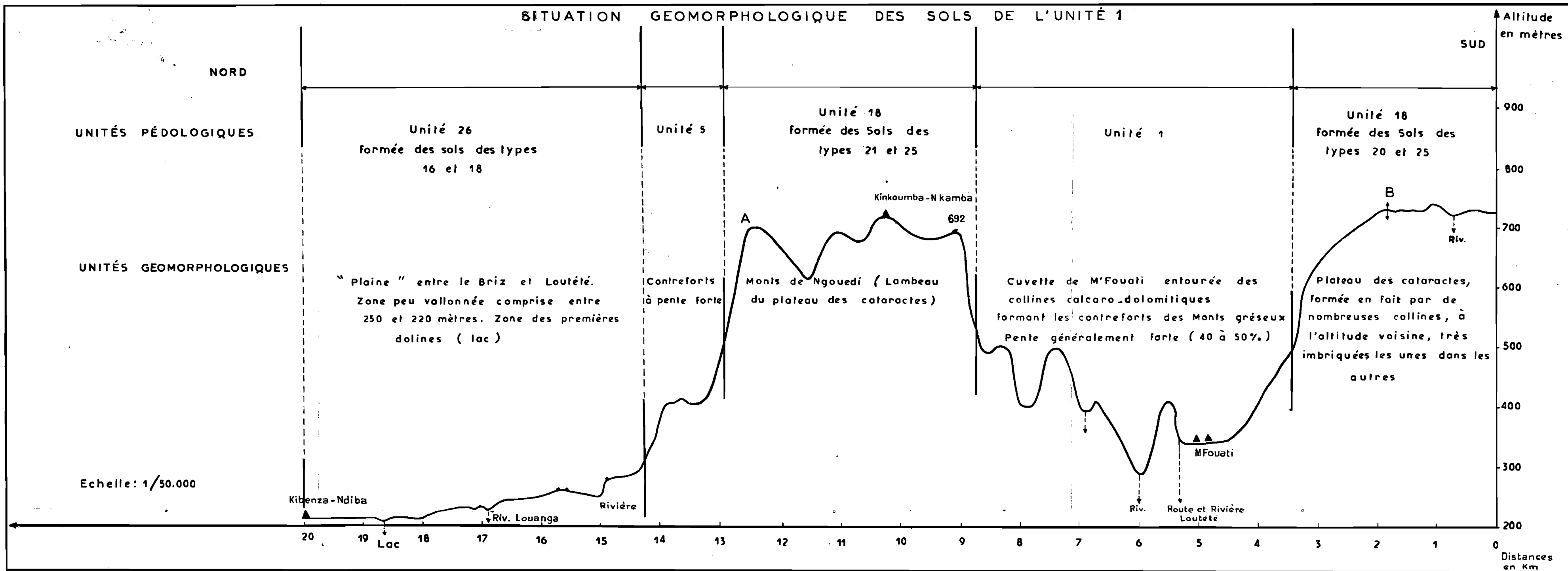
DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Par Bernard DENIS

COUPE NORD.SUD DANS L'OUEST DE LA ZONE







SITUATION GEOMORPHOLOGIQUE DE L'UNITÉ 18 PAR RAPPORT AUX UNITÉS VOISINES

OUEST

EST

UNITES GEOMORPHOLOGIQUES

UNITES PEDOLOGIQUES

Zone peu vallonnée avant
Boko-Songho avec quelques
pitons calcaires

Contreforts
calcaires

"Plateau des cataractes"

Unité 27

Unité 1

Unité 18

Altitude
en mètres

B

Frontière

800

700

600

500

400

300

200

Distances en km

Route de
Boko-Songho
et village Dzienguélé

Rivière Loussimba

Rivière
Ngolo

Piste

Echelle : 1/50.000

36

34

32

30

28

26

24

22

20

18

16

14

12

10

8

5

4

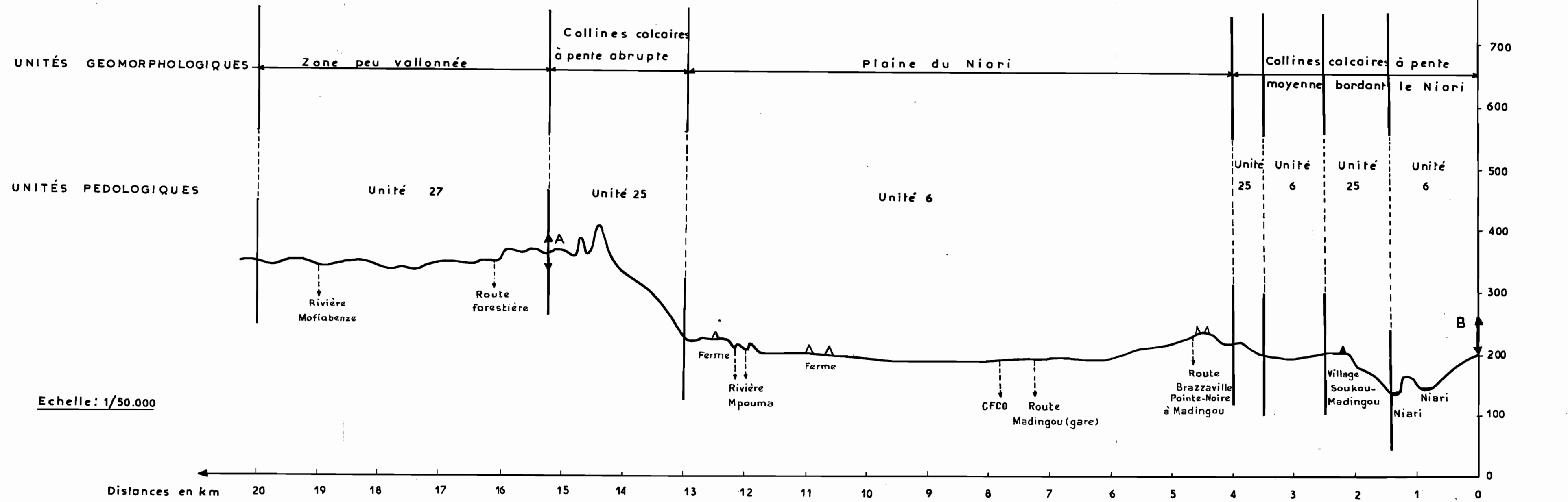
1

0

SUD

SITUATION GEOMORPHOLOGIQUE DES SOLS DE L'UNITÉ 6 et DES UNITÉS ENVIRONNANTES

NORD



QUEST

SITUATION GEOMORPHOLOGIQUE DES SOLS DE L'UNITÉ 5

ESTAltitude
en
mètres

UNITÉS GEOMORPHOLOGIQUES

Succession de petits calcaires avec rares zones planes et pentes assez marquées

Début d'une
zone + plane

UNITÉS PEDOLOGIQUES

Unité 5

Unité 27

Echelle: 1/50.000Distances en
km

O.S.O.

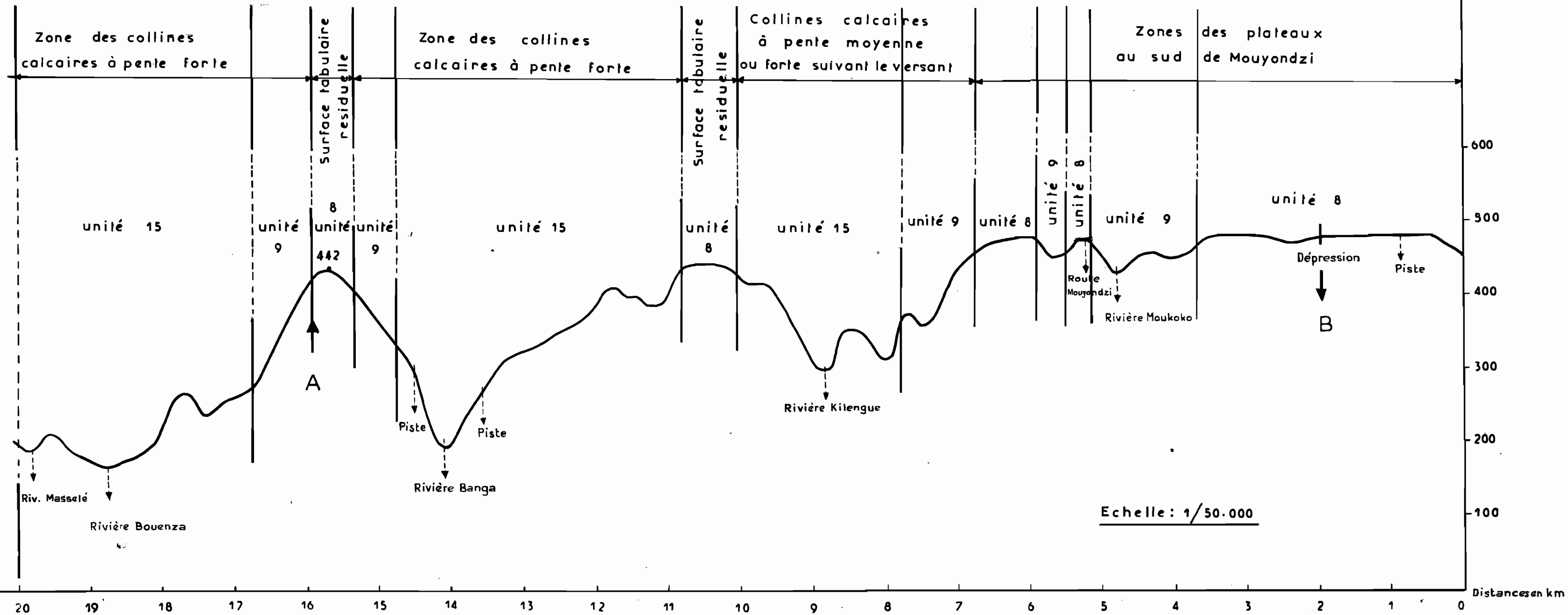
SITUATION GEOMORPHOLOGIQUE DES SOLS DES UNITÉS 8-9 et 15

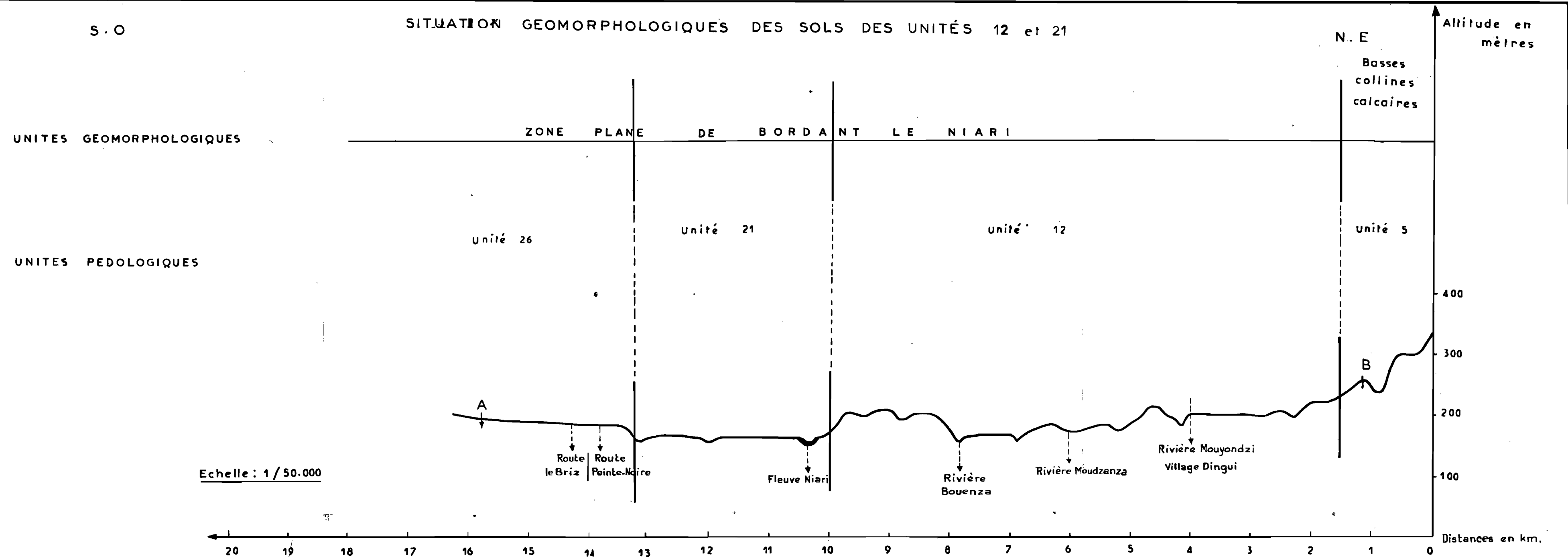
E.N.E.

Altitude
en mètres

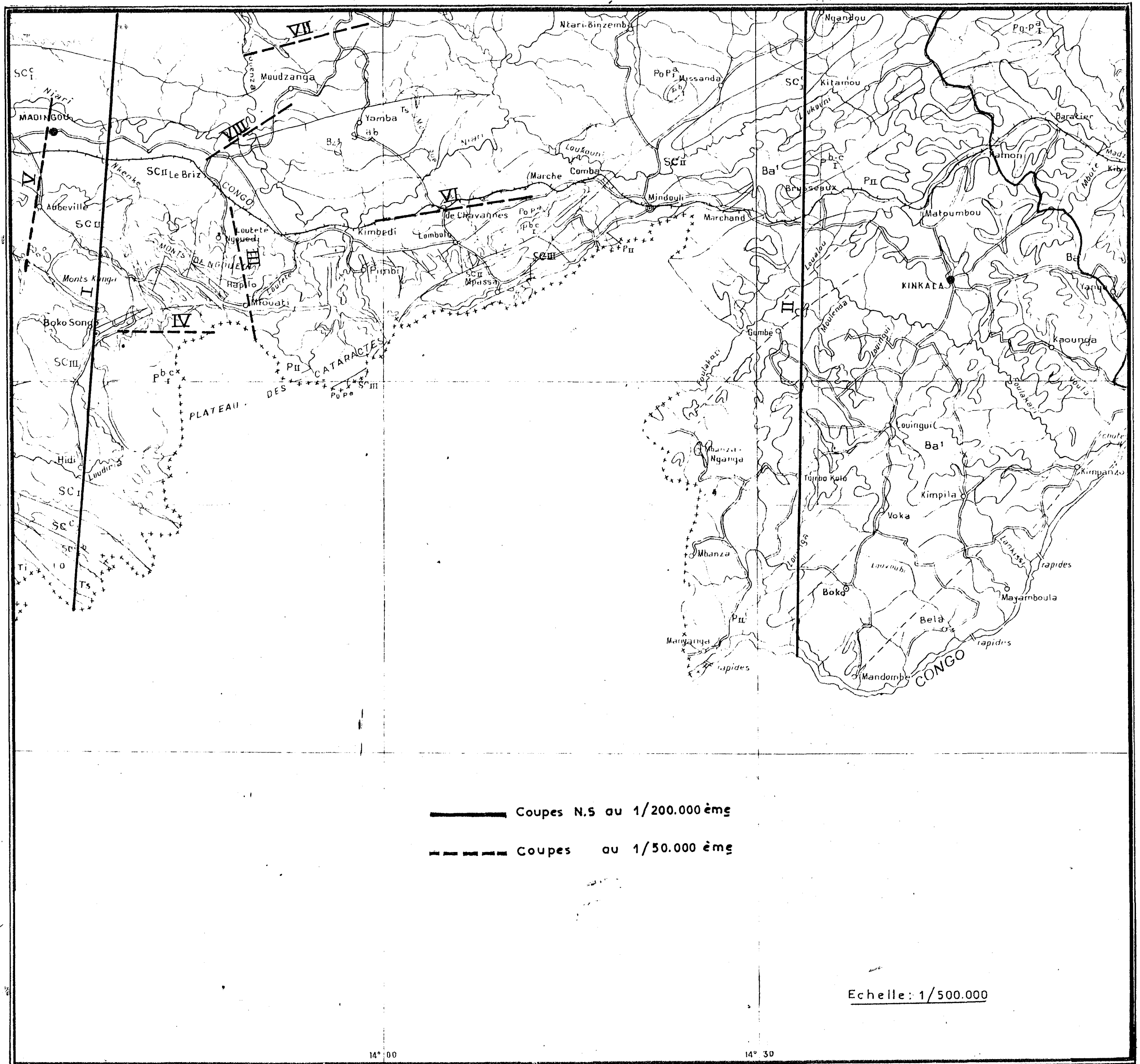
UNITÉS GEOMORPHOLOGIQUES

UNITÉS PEDOLOGIQUES



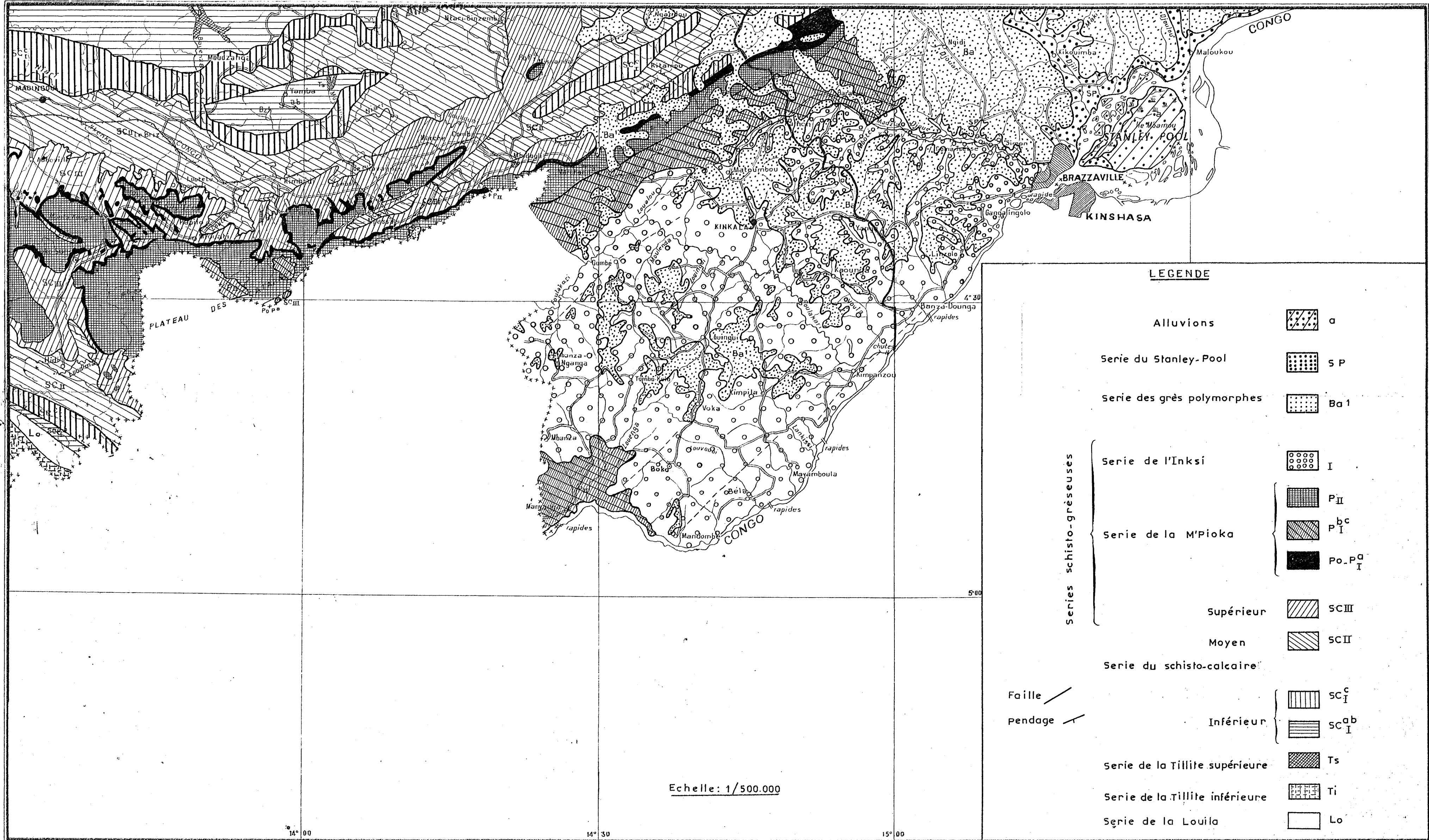


SITUATION DES COUPES TOPOGRAPHIQUES dans la zone Kinkala - Madingou



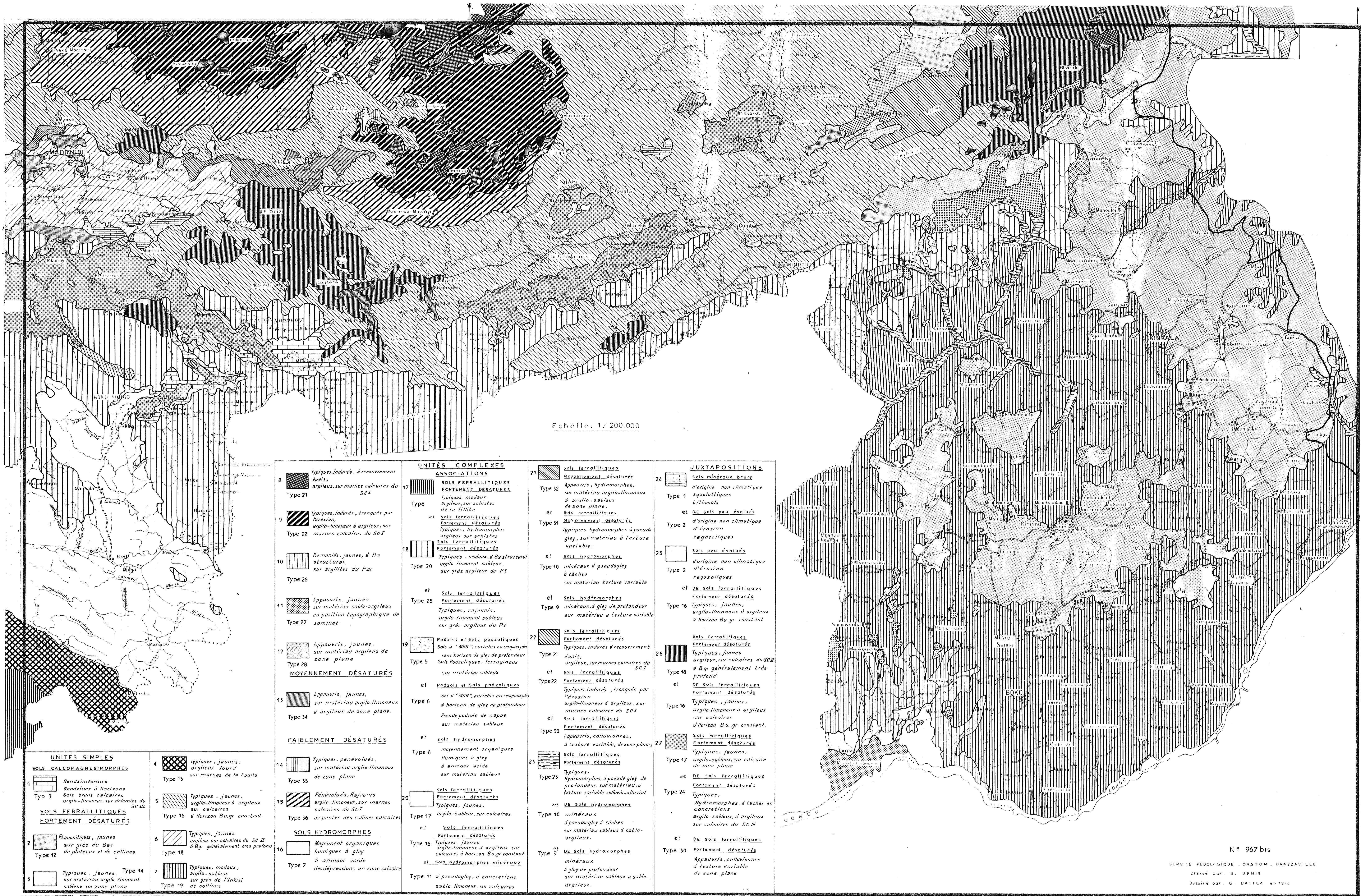
CARTE GEOLOGIQUE

(D'après P. Dadet B.R.G.M.)



CARTE PEDOLOGIQUE DU SUD-EST DU CONGO

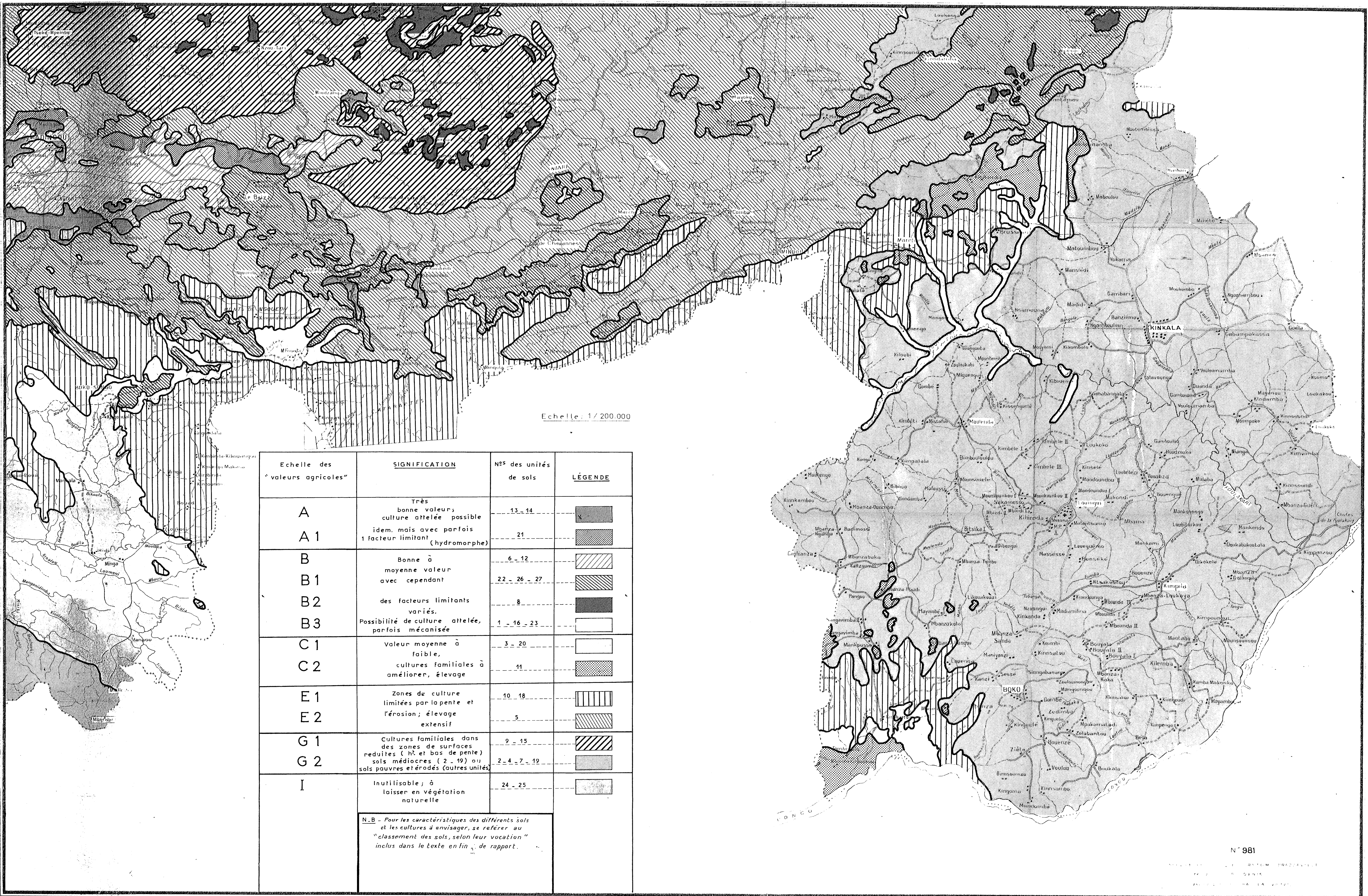
- ZONE KINKALA - MADINGOU -



N° 967 bis

SERVIPE PEDOLOGIQUE - ORSTOM - BRAZZAVILLE
Dessiné par B. DENIS
Dessiné par G. BATILA en 1970

CARTE DE VOCATION DES SOLS
zone Kinkala-Madingou



CARTE DE SITUATION DES PROFILS (Zone Kinkala-Madingou)

