

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

M. MISSET

R. BOSSENO

CARACTERISATION DES SOLS DES ENVIRONS D'ETOUMBI

Recherche de terrains aptes
à l'implantation de cultures d'hevea

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE

SOCIÉTÉ DE DEVELOPPEMENT
DES CULTURES INDUSTRIELLES

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE

Service pédologique

CARACTERISATION DES SOLS DES ENVIRONS d'ETOUMBI

Recherche de terrains aptes à l'implantation de
cultures d'hévéa

par

M. MISSET
R. BOSSENO

Cote ORSTOM : 218

Brazzaville, mars 1982.-

S O M M A I R E

	<i>page</i>
AVANT-PROPOS	1
1. LE MILIEU NATUREL	2
1.1 Le climat	2
1.2 Le relief et le sous-sol	3
1.3 La végétation et l'occupation du sol	4
2. LES SOLS DES PENEPLAINES EXTERNES DE LA CUVETTE	6
2.1 Morphologie	6
- la litière	
- les horizons humifères	
- les horizons profonds	
2.2 Données analytiques	9
2.2.1 Granulométrie	9
2.2.2 La matière organique	10
2.2.3 Les bases échangeables	11
2.3 Conclusion	13
2.3.1 Fertilité	13
2.3.2 Classification	13
2.3.3 Choix de terrains d'implantations des hévéa.	13
BIBLIOGRAPHIE	15
METHODES d'ANALYSES	16

Légende et carte à 1/50 000.

Annexe :

- Description de 3 profils*
- Analyses des profils.*

AVANT-PROPOS

Cette étude a été exécutée par l'ORSTOM à la demande de la Société des Cultures Industrielles (SODECI) suivant une convention signée par les 2 parties le 27 novembre 1981.

Il s'agissait de photointerpréter 25.000 ha dans le triangle formé par la rivière Lekona et les routes d'Etoumbi à Tcherré et de Tcherré à Alieni, triangle axé en gros sur l'Equateur (cf. la carte de localisation).

La prospection a été exécutée en 5 jours après qu'une série de layons de 20 km ait été ouverte depuis la route de Kellé à 9,7 km au Nord du carrefour de Tcherré.

Nos observations ont porté sur les sols de ces layons et les bordures de la route de Kellé entre la Lékoli et Alieni. Nous avons exécuté 15 fosses et 4 sondages à la tarière. Layons et observations ont été jalonnés à la boussole et au topofil par SOCOTOP.

Les moyens de transport avaient été mis à notre disposition par UNEFICO.

La mission qui devait comporter une prospection sur 7.000 ha s'est très bien déroulée et a amélioré la connaissance des potentialités des sols de la région.

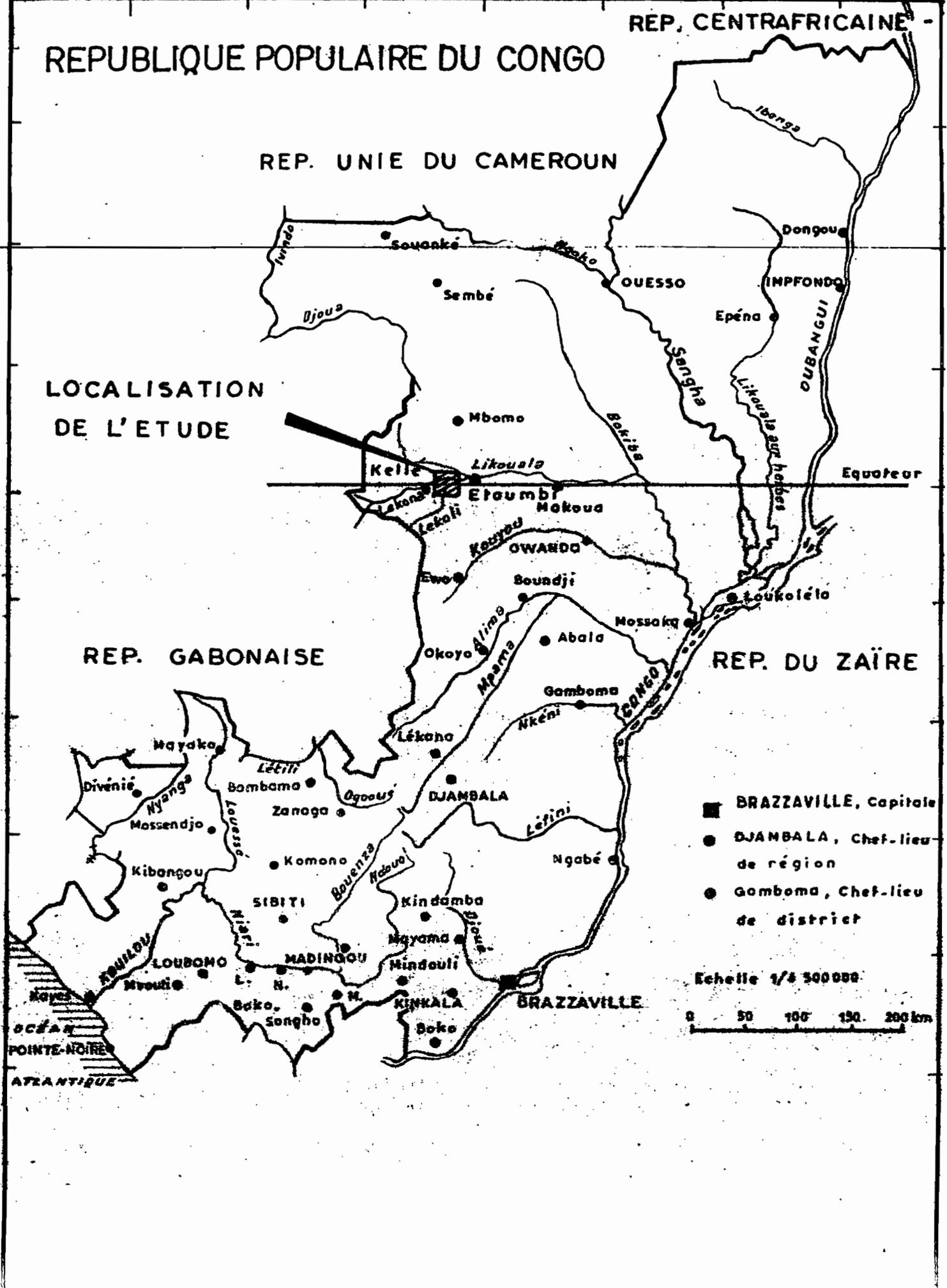
11° 12° 13° 14° 15° 16° 17° 18° 19°

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

REP. CENTRAFRICAINE

REP. UNIE DU CAMEROUN

LOCALISATION DE L'ETUDE



1. LE MILIEU NATUREL

1.1 Le climat (cf. les planches A et B hors-texte)

Il tombe 1.758 mm d'eau à Etoumbi (station limitrophe de la Likouala-Mossaka, observations de 1963-1980 d'après MOLINIER (M.), THEBE (B.) et THIEBAUX (J.P.), 1981).

Les observations correspondantes pour la période 1951-1980 donnent une moyenne légèrement inférieure de 1.751 mm, sensiblement égale à celle de Makoua.

Les minima s'observent en juin, juillet et août. On note également une diminution moindre des précipitations en décembre, janvier et même février.

Les variations interannuelles indiquent que le dépassement de la moyenne peut atteindre 431 mm (2.181 mm en 1977, année pluvieuse) et le déficit 226 mm (1.525 mm en 1967, année "sèche"). On voit tout de suite que si les pluviométries sont comparables entre Makoua et Etoumbi, leur répartition interannuelle peut varier très sensiblement.

L'année 1980 a totalisé 1.913 mm de pluie, contre 1.872 à Makoua situé à 100 km vers l'Est.

Le déficit d'écoulement annuel de la Likouala à Etoumbi est de 1.210 mm, ce qui donne une bonne approximation de l'évapotranspiration réelle et même potentielle sous cette latitude.

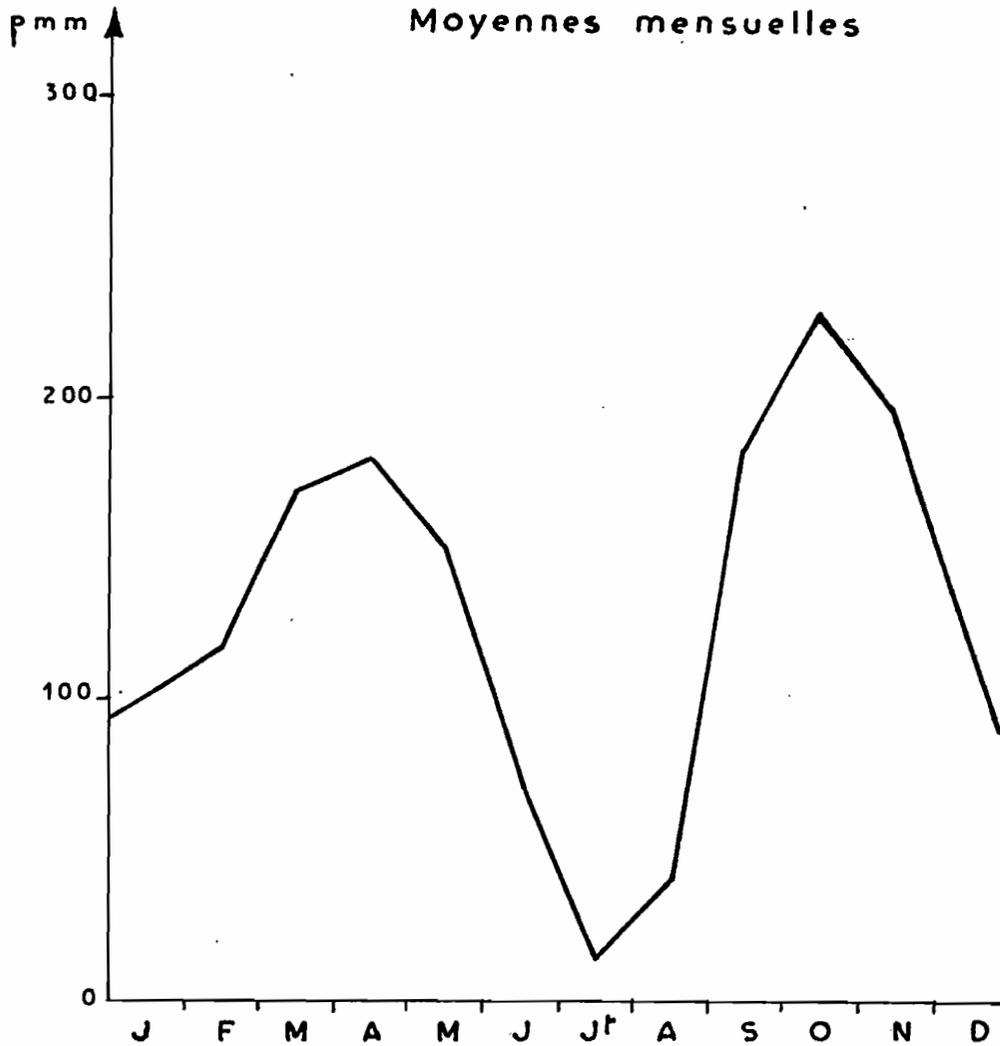
L'évaporation moyenne mensuelle sur bassin est de 565 mm à Makoua où la température moyenne annuelle est de 25°4 et l'amplitude d'environ plus ou moins un degré.

Le climat d'Etoumbi se classe dans les climats équatoriaux du type guinéen forestier sous-climat congolais lukénien.

.../...

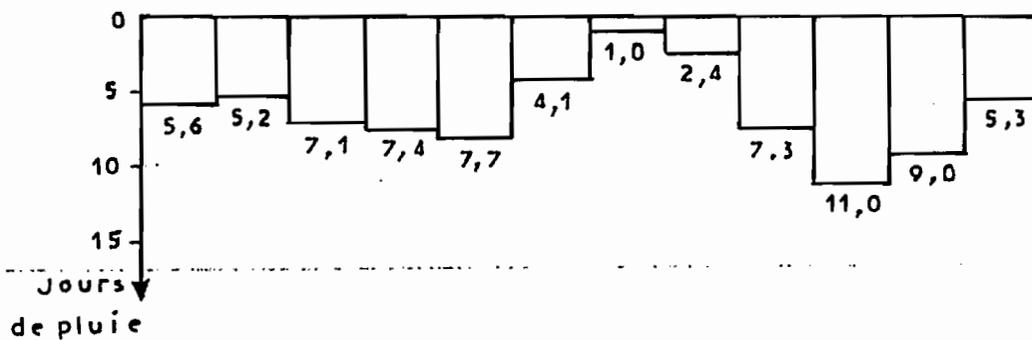
ETOUMBI

Pluviosité Moyennes mensuelles



Moyennes Annuelles
ETOUMBI
1963-1980
175,8 mm

Nombre de jours de pluie



Jours de pluie/an
ETOUMBI
1963-1979
73,1 J/an

Planche A

Dessiné par G. BATILA

ETOUMBI

Variation interannuelle de la pluviosité (de 1963 à 1980)

mm

planche 8

2000

1758 mm

1000

200

0

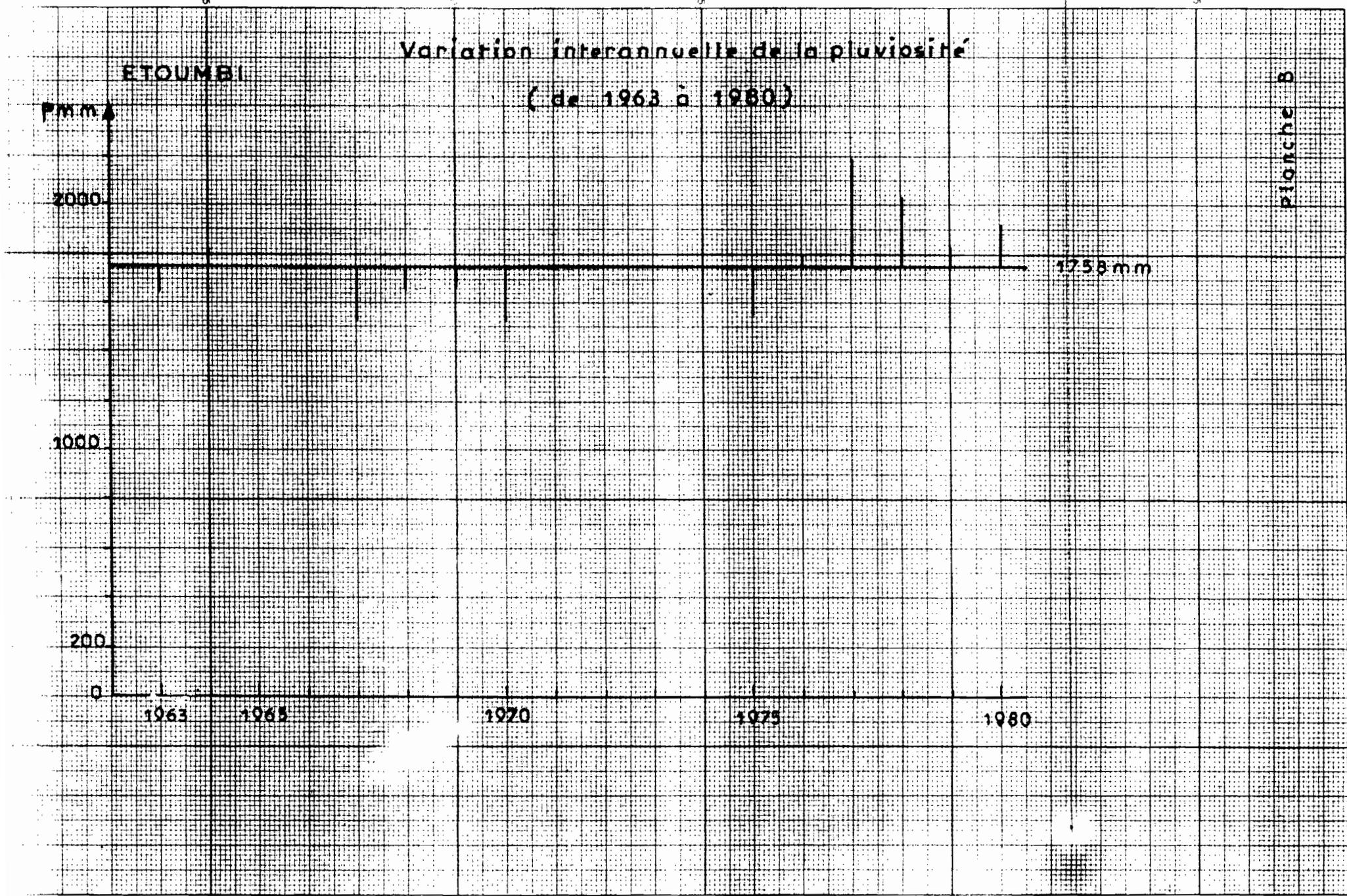
1963

1965

1970

1975

1980



1.2 Le relief et le sous-sol

Axé sur l'équateur, l'interfluve des rivières Lekoli (au Sud) et Lekona (au Nord) au Nord-Est de la route de Kellé constitue une sorte de pénéplaine exondée qui fait transition entre le socle granito-gneissique précambrien visible à la frontière du Gabon à l'Ouest et la Cuvette Congolaise d'alluvions quaternaires à l'Est.

Le manque de document topographique coté ne permet pas de donner une idée exacte des pentes, mais la comparaison avec la zone située à 50 km au Sud sur le même méridien suivant un autre parallèle indique que notre zone constitue une surface de pénéplanation de moins de 500 m. d'altitude en pente douce vers l'Est dans laquelle s'est enfoncé le réseau hydrographique d'une trentaine de mètres environ.

Le terrain prospecté forme une zone grossièrement ovoïde profondément incisée par une multitude de rivières affluentes de la Lekona et de la Lekoli, qui, en divergeant autour d'une zone plane plus étendue (prospectée par nos layons), découpent une série de compartiments à peu près plats et à bordure en pente forte.

Le matériau originel n'est pas connu avec certitude. Un rapide de la Lekoli franchit une barre rocheuse en marches successives de quelques mètres au Sud de la zone prospectée. Nous y avons observé un grès-quartzite de direction approximative 130-180 SE, avec un pendage de 15 % vers l'Ouest. L'unique caillou trouvé dans le profil ETB 32, à 80 cm, montre un grès altéré (à ciment argileux?). La granulométrie des sols semble indiquer en effet un grès à ciment argileux comme matériau originel.

Nous ne suivons pas BOCQUIER, 1958 dans ses conclusions basées sur la morphoscopie et la granulométrie des sables et selon lesquelles il s'agirait d'un matériau alluvial très peu éloigné de son origine, il nous semble que la morphologie du paysage ne permet pas cette interprétation; nous maintenons l'idée d'une genèse pénéplanée d'âge probablement tertiaire ou fini tertiaire.

.../...

1.3 La végétation et l'occupation du sol

Au centre et au Nord, la majeure partie de la zone est couverte de forêts sempervirantes au sous-bois souvent assez clair. De nombreux secteurs forestiers sont riches en marantacées.

La forêt marécageuse ne s'installe que sur des bandes étroites de forme arborescente le long des rivières qui compartimentent la surface prospectée.

Les savanes occupent cependant un bon tiers du terrain, principalement dans le secteur Sud-Ouest de la zone étudiée.

Ce sont des savanes arbustives à *Hyparrhenia* et *Hymenocardia*. Il semble que, comme dans la région de NTOKOU, certaines savanes sont en voie de rétrécissement, en particulier la savane traversée par notre layon entre les profils 33 et 34.

A proximité de la rivière Lekoli, la savane prend l'aspect d'une prairie marécageuse, de type "lousseké".

Les rares villages existants sont peu peuplés et situés en bordure des routes. Les zones cultivées se trouvent en forêt dans leur voisinage immédiat. LE COCQ, dans son rapport s'est livré à un petit calcul des possibilités d'occupation des sols autour des villages en fonction de l'importance des familles et en tablant sur 15 ans de jachère; il conclut que 15 familles ont besoin d'environ 450 ha de surface agricole permanente (LE COCQ, 1980).

Les villages voisins de Tchérré et d'Alieni se sont probablement dépeuplés au profit d'Etoumbi situé à 21 km. Le tableau 1 décrit l'état de la population du P.C.A. d'Etoumbi en 1974. Des renseignements oraux nous annonçaient que la population du PCA en fin 81 avait considérablement augmenté.

P.C.A. ETOUMBI

Villages situés sur l'axe ETOUMBI-KELLE	Sexe		Population totale
	Masculin	Féminin	
ETOUMBI Centre			
Quartier 1	175	199	374
" 2	475	521	996
" 3	179	209	388
" 4	403	450	853
" 5	310	345	655
ETOUMBI-MBAMA			
Palabaka 1 et 2	30	43	73
Campement féd.	67	73	140
Ngouoni	38	65	103
Akana	14	16	30
Mboli-paka	3	6	9
Ngoua	62	70	132
Nkana	50	48	98
Woundza	11	9	20
Ololi	2	2	4
Oka Ewo	2	3	5
ETOUMBI-KELLE			
Douka	192	223	415
Adinga	58	67	125
Ekouya	13	20	33
Tcheré	106	119	225
TCHERE-TSAMA			
Mvouma	18	28	46
Olloli 1 et 2	621	109	171
Osselé 4	4	4	8
Koni	31	46	77
Ambomi	27	25	52
Okaba	29	44	73
Opanga	53	53	106
Engobé 1 et 2	97	125	222
Awando	16	19	35
Lessia	49	66	115
Tsama 1 et 2	57	54	111
TOTAL	2.633	3.061	5.694

2. LES SOLS DES PENEPLAINES EXTERNES DE LA CUVETTE

Nous nous limitons volontairement à la caractérisation des sols aptes à la culture de l'hévéa, c'est-à-dire que le critère de délimitation de l'étude est essentiellement topographique : nous ne prenons pas en considération les sols des bas-fonds ou des zones de pente supérieure à 15 %.

Nous donnerons cependant en annexe les caractéristiques d'un sol podzolique hydromorphe situé non loin de la rivière Lekoli (profil ETB 21).

2.1 Morphologie

La comparaison de 19 profils pédologiques observés sur 15 fosses et sur 4 sondages à la tarière nous permet d'établir le profil modal des sols aptes à la culture de l'hévéa dans les zones de prospection de pente inférieure à 15 % sous forêt et sous savane.

La description des principaux caractères morphologiques est présentée sur le tableau n° 2.

On peut distinguer exactement comme à N'TOKOU 2 groupes d'horizons :

1. la litière et les horizons humifères
2. les horizons profonds.

2.1.1 a) La litière

Celle-ci se compose :

- sous forêt, d'un tapis de chevelu racinaire de quelques centimètres et facilement détachable des horizons humifères sous-jacents;
- sous savane, ce feutre ou mat racinaire est extrêmement réduit, discontinu, voire inexistant.

.../...

La litière s'épaissit par augmentation du feutre racinaire, les feuilles et les brindilles restant toujours très superficielles.

Il n'est pas possible de préciser la distribution de cette épaisseur.

b) Les horizons humifères

Leur épaisseur totale est relativement régulière, voisine de 80 cm.

On en distingue le plus souvent trois.

Dans l'horizon A11 on trouve souvent des grumeaux de quelques cm de diamètre composés de sables, de matière organique et d'un peu d'argile. Il s'agit de constructions biologiques en voie de décomposition. Cet horizon est deux fois plus épais sous savane que sous forêt.

L'horizon A12 est généralement plus épais que l'horizon A11. On peut y distinguer une structure fragmentaire un peu cohérente; souvent polyédrique subanguleuse moyenne à fine.

Ces deux horizons présentent des sables lavés ou nus, sans agrégation avec l'argile ou avec la matière organique, isolés et brillants en A11, et en taches ou traînées dans l'horizon A12 où ils sont beiges et ternes. Ce phénomène nous a semblé moins développé dans ces sols que dans ceux de N'TOKOU.

L'horizon A3 est ici plus de 2 fois plus épais que les 2 premiers horizons ensemble, ce qui fait gagner plus de 10 cm à l'ensemble des horizons humifères par rapport à N'TOKOU.

Cet horizon se subdivise souvent, et spécialement en savane, en 2 sous-horizons dont le plus sombre est situé en bas. Cet assombrissement semble correspondre à une légère augmentation du taux de la matière organique, à moins qu'il soit dû à un mode particulier de son évolution; ce point resterait à préciser. Le dédoublement de l'horizon A3 existe aussi sous forêt, mais moins bien marqué.

Au centre et à l'Est de la zone, les horizons A11 et A12 sont moins distincts et tendent à ne former qu'un seul horizon appelé A1.

Presque toutes les racines sont situées dans ces horizons humifères. En forêt les grosses racines sont souvent subhorizontales et au voisinage de la surface.

c) Les horizons profonds

En-dessous de 100 cm apparaît constamment le même horizon B2 brun-jaune, très friable à porosité tubulaire très élevée.

Sa texture argilo-sableuse ne varie pas sensiblement d'un bout à l'autre de la région concernée, aussi bien sous forêt que sous savane.

La structure massive se subdivise par écrasement en une structure microgrumeleuse que nous avons appelée couscous; elle est formée par agrégation du fer, de l'argile et des particules sableuses.

Entre l'horizon profond et les horizons humifères existe un horizon de transition, B1, dit de pénétration humifère.

Sa couleur est hétérogène, car le fond ressemble à celui de l'horizon sous-jacent, en moins vif, mais des taches d'abord assez nombreuses gris foncé, de forme anguleuse ou en traînées, à limites peu précises et peu contrastées, décroissent avec la profondeur très régulièrement. Elles correspondent à des infiltrations plus concentrées de la matière humique. Ce phénomène est plus nettement visible sous savane que sous forêt où les taches sont moins contrastées. Ici aussi se pose le problème du taux de la matière organique ou de son mode d'évolution comme dans les horizons A3.

En réalité d'ailleurs la pénétration humifère commence déjà dans l'horizon A3 mais elle y est moins visible car les taches et marbrures sont plus fondues dans la masse.

.../...

Morphologie des sols des pénéplaines externes de la Cuvette dans la région d'ETCUMBI

Profil Modal

HZ	Profils de réf.	Epais. en cm	Humidité-Couleur	Texture	Structure	Consistance à état hum.	Porosité globale.	Racines			Divers Remarques
								fines	moy.	gros	
OL	25,26,27, 28,32,36, 35	1-4	frais, brun rougeâtre très sombre	quelques sables nus luisants interstitiels.				très nb.			Presque uniquement sous forêt
Transition nette, plus ou moins ondulée.											
A11	22,23,24, 25,26,27, 28,32,42.	savane 5-10 forêt 3-5	frais, brun gris sombre 10 YR 3/2 (sous savane) brun à brun jaune 10 YR 4/3 à 4,5/4 (forêt)	sableux quelques sables blancs	particulière à grumelleuse, fine	bouillant, cohésion due aux racines		très nb.	peu nb.		
Transition distincte, ondulée.											
A12	idem	10-15	frais, brun sombre, gris brun sombre 10 YR 3/3, 4/2, 4/3 brun sombre à brun 7,5 YR 4/3	sableux à sableux, peu argileux, sables nus	polyédrique subanguleux moyen à fin, peu net.	friable	poreux, interstitielle	nb.	assez nb.	rare	A11 et A12 forment parfois un seul horizon
Transition graduelle, régulière.											
A3	24,26,27, 30,31,32, 33,34,35, 36,40.	45-65	frais, brun sombre 10 YR 3/3, 4/2, 4/3, 4/4 à taches et marbrures plus claires, peu nettes.	sablo-argileuse rars sables nus	massive à débit polyédrique moy./fin subanguleux localement polyédrique émoussée	friable à très friable.	poreux nombreux pores et canalicules.	nb.	peu nb.		parfois A3 = A31+A32 plus sombre; plus fréquent en savane.
Transition graduelle, régulière.											
B1	tous les profils	30	frais, brun jaune à brun 10 YR à 7,5 YR 5/6, 5/8 à taches verticales de pénétration de la matière organique, contrastées en savane moins contrastées sous forêt	sablo-argileux à argilo-sableux	massive à débit polyédrique moyen.	friable plus ferme que B2	poreux pores, cavités, canalicules	peu nb.	rare		horizon de pénétration humifère.
Transition diffuse, régulière											
B2	tous les profils	plus de 100	frais, brun jaune 10 YR 6/8 rars taches de matière organique, diffuse	argilo-sableux	massive à débit dit micro-polyédrique (couscous)	très friable	très poreux, pores nombreux, cavités	peu nb.			horizon le plus constant de tous les profils.

2.2 Données analytiques

Six profils ont été complètement analysés.

2.2.1 Granulométrie

Les résultats analytiques correspondent tout à fait aux appréciations de terrain. L'augmentation moyenne de 8 % du taux d'argile entre la surface et la profondeur semble indiquer un léger lessivage des horizons de surface car le rapport de ces taux est supérieur à 1,5.

Dans l'ensemble les sols sont également argileux partout, même sur les faibles pentes. Ils sont légèrement plus argileux en moyenne qu'à N'TOKOU et spécialement en profondeur (plus de 2 %). Le tableau suivant montre bien que les écarts à la moyenne sont plus faibles qu'à N'TOKOU en ce qui concerne le taux d'argile :

Résumé statistique granulométrique (en %)

Horizons	A1	A11/12	A3	A31	A32	B1	B2				
Argile %	14 15,9	12,5 16,5	18,4 15,2	20,5 26,3	17,6 18,6	17,6 19,7	26,3 24,1	17,5 28,4	25,2 23,4	23,4 27,8	
Limons	4,5 5,8	3,8 4,2	2,9 6,2	4,5 5,1	3,8 5,1	5,1	4,6 4,4	3,5 5,4	4,4 4,4	3,1 5,2	
Sables fins	24,3 28	20,5 24,1	21,6 25,9	24,5 27,4	20,1 25,3	24,8 25,8	22,2 22,3	19,7 27,7	121,4 121,4	20,1 22,5	
Sables gros.	52,8 54,8	51 50,9	49,6 51,6	47,0 51,4	44,1 51,4	47,2 47,8	46,7 44,1	46,5 48,8	48,8 48,9	46,7 45	45 47,8
SG/SF	2,2	2,1	1,9	1,9	2	2,1	2,2				

Dans chaque colonne, à gauche moyenne, à droite extrêmes

L'horizon A32 est unique.

Les horizons	A11/12	représentent	3 cas
"	"	A1	" 3 "
"	"	A3	" 6 "
"	"	A31	" 2 "
"	"	B1	" 5 "
"	"	B2	" 5 "

On constate également que le rapport sable grossier/sable fin est encore plus élevé qu'à N'TOKOU, voisin de 2 dans tous les cas, sans exception. Les taux respectifs de 25 % d'argile et de 47 % de sables grossiers semblent confirmer que la roche-mère est bien un grès argileux, dont un caillou altéré a été retrouvé d'ailleurs dans le profil ETB 32 à 80 cm de profondeur.

La texture argilo-sableuse de l'ensemble des sols de ces régions est assez équilibrée et favorise certainement aussi leur fertilité physique.

2.2.2 La matière organique

Les faibles écarts de teneur en argile ne doivent pas influencer notablement les potentialités agronomiques des sols, il n'en est pas de même des différences de teneur en matière organique.

Résumé statistique (M.O.)

Horizons	A1	A11/A12	A3	A31	A32	B1	
Mat. organique C°/°°	2,8 3,5	2,3 4,7	3,4 7,5	2 3,9	1,4 2,7	1,5 3,9	1,4 1 0,9 1,1
C/N	16,8 19,2	14,6 21	13,4 35,8	16,8 31,6	10,6 21,1	10,6 31,6	12,3 110,5 9 11,3
Mat. humique/ Mat. org. %	25,7 31	22,2 24	12,5 30,4	25,7 30,2	15,9 22,9	15,7 30,2	26,4 26,3 25,4 27,3
Acide fulv. C°/°°	2,4 3,66	1,75 3,4	2,6 4,5	2 2,4	1,6 2	1,9 2	1,7 1,3 11 1,5
Acide hum. C°/°°	1,9 2,7	1,2 2,2	0,9 2,9	0,8 1,5	0,4 1,1	0,7 1,5	0,4 0,2 0,1 0,2
AF/AH	1,3	1,5	2,5	1,8	4,2	6,5	

L'horizon A32 est unique

Les horizons A1 représentent 3 cas
 " " A11/12 " 3 "
 " " A3 " 7 "
 " " A31 " 2 "
 " " B1 " 3 "

Les chiffres de droite dans chaque colonne indiquent ces valeurs extrêmes.

Le taux de matière organique est très abondant en moyenne dans les horizons de surface. En-dessous la matière organique décroît encore régulièrement jusqu'en B2 : 2 % de matière organique vers 50 cm et 1 % vers un mètre, en moyenne, sont des indices très favorables de fertilité.

Les acides humiques plus abondants en surface favorisent la dispersion de l'argile et la migration des bases; les acides fulviques participent à la migration du fer.

On ne peut pas distinguer de règle de la répartition géographique de la matière organique dans les horizons de surface; les sols sous forêt et sous savane ne présentent pas de différence significative de ce point de vue.

Si en général le taux d'humification et la lenteur de la minéralisation (C/N élevé) sont inversement proportionnels, on ne distingue pas de corrélation entre ces valeurs et la localisation des profils.

Ici la minéralisation n'est pas sensiblement plus lente en surface qu'en profondeur et l'humification semble aussi bonne, voire meilleure, dans les horizons B1 que dans les horizons A3.

2.2.3 Les bases échangeables

La somme des bases semble encore plus faible dans ces sols que dans ceux de N'TOKOU.

Le calcium et le magnésium sont extrêmement sensibles à la lixiviation. Ici le calcium à moins bien résisté si bien que le rapport Ca/Mg est toujours inférieur à 1 ce qui est minimal pour une alimentation équilibrée des plantes cultivées.

Le magnésium est toujours en-dessous du seuil moyen de déficience (0,34-0,4 mé/100 g), en revanche le rapport Mg/K semble optimum, au voisinage de 3 (BOYER J. 1981).

.../...

La capacité d'échange totale est extrêmement désaturée et souvent inférieure à 7 même en profondeur où le pH assez acide est pourtant voisin de 5,3. Il faut noter que les pH sont ici un peu supérieurs à ceux de N'TOKOU dans l'ensemble.

Résumé statistique du complexe absorbant

	A1	A11/12	A3	A31	A32	B1	B2
Ca en mé/ 100 g	10,04 0,03 0,07	10,04 0,03 0,07	10,04 0,03 0,07	10,05 0,03 0,07	0,03	10,04 tr. 0,05	10,03 0,43
Mg	10,15 0,11 0,17	10,16 0,14 0,17	10,14 0,09 0,2	10,1 0,09 0,12	10,11	10,16 0,1 0,2	10,14 0,09 0,2
K	10,05 0,03 0,07	10,04 0,01 0,05	10,03 0,01 0,08	10,04 0,01 0,08	0,01	10,02 0,01 0,03	10,02 0,01 0,03
Na	10,02 0,02 0,03	10,02 0,01 0,03	10,03 0,02 0,07	10,02 0,01 0,02	0,02	10,02 tr. 0,02	10,03 0,02 0,07
Somme S	10,26 0,19 0,32	10,26 0,24 0,28	10,23 0,17 0,28	10,22 0,21 0,22	0,17	10,2 0,17 0,23	10,20 0,15 0,68
Capacité d'échange T	16,1 5,3 7,5	17,3 6,9 7,5	15,2 4,6 6,1	15,2 5 5,3	4,6	13,7 2,9 4,7	13,1 2,7 3,6
pH eau	15,2 4,7 5,6	14,8 4,4 5,4	15,2 4,7 5,6	15,2 4,8 5,6	5,4	15,4 5,1 5,9	15,3 5,1 5,5

L'horizon A32 est unique

Les horizons A11/12 représentent 3 cas

"	"	A1	"	3	"
"	"	A3	"	7	"
"	"	A31	"	2	"
"	"	B1	"	5	"
"	"	B2	"	5	"

Ces sols sont encore un peu plus pauvres que ceux de N'TOKOU en phosphore assimilable qui oscille toujours en-dessous de 0,15 ‰. Cependant c'est encore bien au-dessus du seuil de carence (25-50 ppm). Le rapport N total/P₂O₅ total est toujours en-dessous de la limite de validité de 2 à 4 (BOYER J.).

2.3 Conclusion

2.3.1 Fertilité

Pour résumer, la fertilité chimique est extrêmement pauvre. La culture itinérante sur brûlis pratiquée par tradition permet de pallier temporairement cette pauvreté. Mais une culture pérenne intensive d'hévéa doit comprendre un apport d'engrais, au moins au début, d'autant plus que le défrichage risque de perturber les horizons organiques les plus riches.

Cependant physiquement, ces sols présentent des caractéristiques intéressantes, leur porosité est bonne et leur texture assez équilibrée et homogène doit permettre une rétention d'eau convenable. Leur profondeur est très largement suffisante et ils sont totalement dépourvus d'éléments indurés.

2.3.2. Classification

Pédologiquement parlant, ils doivent être classés :

classe	: sol ferrallitique
s/classe	: fortement désaturés
groupe	: typique
s/groupe	: jaune
famille	: sur produit de décomposition de grès argileux.

2.3.3 Choix de terrains d'implantation des hévéa (carte h.t.)

Nous avons délimité sur la carte, après photo interprétation et vérification sur le terrain, 2 zones contigües topographiquement aptes à la culture d'hévéa:

la zone I la plus vaste de 3.220 ha comporte plus de 1.100 ha de savane; celle-ci est située en majeure partie sur l'axe de la route ETOUMBI-KELLE;

.../...

la zone II de 125 ha n'est qu'un apndice de la première par laquelle on peut y accéder facilement;

quant à la zone III nous ne la mentionnons que comme une possibilité d'extension après vérifications, car elle se situe hors de la zone étudiée mais bien placée sur l'axe des routes. Sa surface est d'un minimum de 1.125 ha.

Dans la zone étudiée nous avons donc retenu quelques 3.500 ha, soit à peu près la moitié de la surface étudiée.

BIBLIOGRAPHIE

- BOCQUIER (G.).- Observations pédologiques dans la région de la LIKOUALA-MOSSAKA (5° secteur agricole).
ORSTOM, Brazzaville, 1958, 19p. multigr., carte, tabl.
h.t.
-
- BOCQUIER (G.).- Caractérisation des sols des palmeries de KUNDA et ETOUMBI (région de la LIKOUALA-MOSSAKA).
ORSTOM, Brazzaville, 1958, 32 p. multigr., carte h.t.
- BOYER (J.).- Les sols ferrallitiques. Tome X - Facteurs de fertilité et utilisation des sols.
ORSTOM, Paris, 1981 - Initiations, Doc. Techn.
- BRUGIERE (J.M.).- Enquête sur les sols forestiers non inondés du Sud de la Cuvette Congolaise entre la N'KENI et la MAMBILI; leur vocation vis-à-vis de la culture de l'Elaeis.
ORSTOM, Brazzaville, 1961, 50 p. multigr., 7 cartes
1/100 000, 1 carte au 1/200 000 h.t.
- LE COCQ (A.).- Caractérisation des sols des environs d'OWANDO. Recherche d'un terrain pour l'implantation d'un Centre d'Appui Technique de l'Office du Café et du Cacao.
ORSTOM, Brazzaville, 1980, 29 p. multigr., 1 carte h.t.
- MISSET (M.), BOSSENO (R.).- Caractérisation des sols des environs de N'TOKOU. Recherche de terrains aptes à l'implantation de cultures d'hévéa.
ORSTOM, Brazzaville, 1982, 17 p. multigr., pl. carte
h.t. - Annexe.
- MOLINIER (M.), THEBE (B.) et THIEBAUX (J.P.).- Données hydrologiques en République Populaire du Congo.
ORSTOM, Brazzaville, 1981, 114 p. multigr.

Documents

2 cartes de l'Afrique Centrale à 1/200 000
NA 33-III MBOMO
SA 33-III EWO
IGN - Paris 1968.

Photographies aériennes

Mission I.G.N. 1962/63 SA 33-IV clichés 7-14, échelle 1/50 000.
Mission I.G.N. 1966 SA 33/III IR clichés 16-27 échelle 1/50 000.

METHODES d'ANALYSES

Terre fine

Fraction du sol passant au tamis de 2 mm.

~~Tous les résultats sont exprimés en ‰ de terre fine.~~

Granulométrie

Traitement à l'eau oxygénée. Dispersion au pyrophosphate de sodium. Prélèvement à la pipette Robinson.

Humidité

Séchage à l'étuve à 105° pendant 4 heures.

Carbone

Méthode Walkley et Black : en ‰

Azote

Méthode Kjeldahl modifiée : en ‰

Matière organique

M.O. ‰ = C ‰ × 1,724

Bases échangeables

Extraction par l'acétate d'ammonium à pH 7 : mé/100 g.
Ca, K et Na dosés par photométrie de flamme.
Mg par (complexométrie à l'EDTA à pH 10,5).

Bases totales

Extraction par HNO₃ bouillant pendant 6 heures.
Eléments dosés comme ci-dessus après séparation des hydroxydes : en mé/100 g.

Capacité d'échange

Saturation au Cl₂Ca et extraction au NO₃K : mé/100 g, à pH 7.

Phosphore total

Extraction au NO₃H bouillant. Dosage par méthode Duval :
en ‰

Phosphore assimilable

Méthode Olsen modifiée : extraction au bichromate de sodium et fluorure d'ammonium (en ‰).

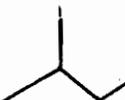
Matière humique

Extraction au pyrophosphate de sodium et séparation des acides humiques et acides fulviques par précipitation à la soude.

LOCALISATION DES ZONES FAVORABLES
A LA PLANTATION D'HEVEA DANS LA REGION D'ETOUMBI

Légende de la carte

Echelle: 1/50.000

- | | | | |
|---|---------------------------------|--|-----------------------------------|
|  | Route |  | Layons |
|  | Cours d'eau |  | 25 Profil pédologique
numeroté |
|  | Savane |  | 36 Profil analysé |
|  | Village
Alieni | | |
|  | Limite de zones favorables
I | | |

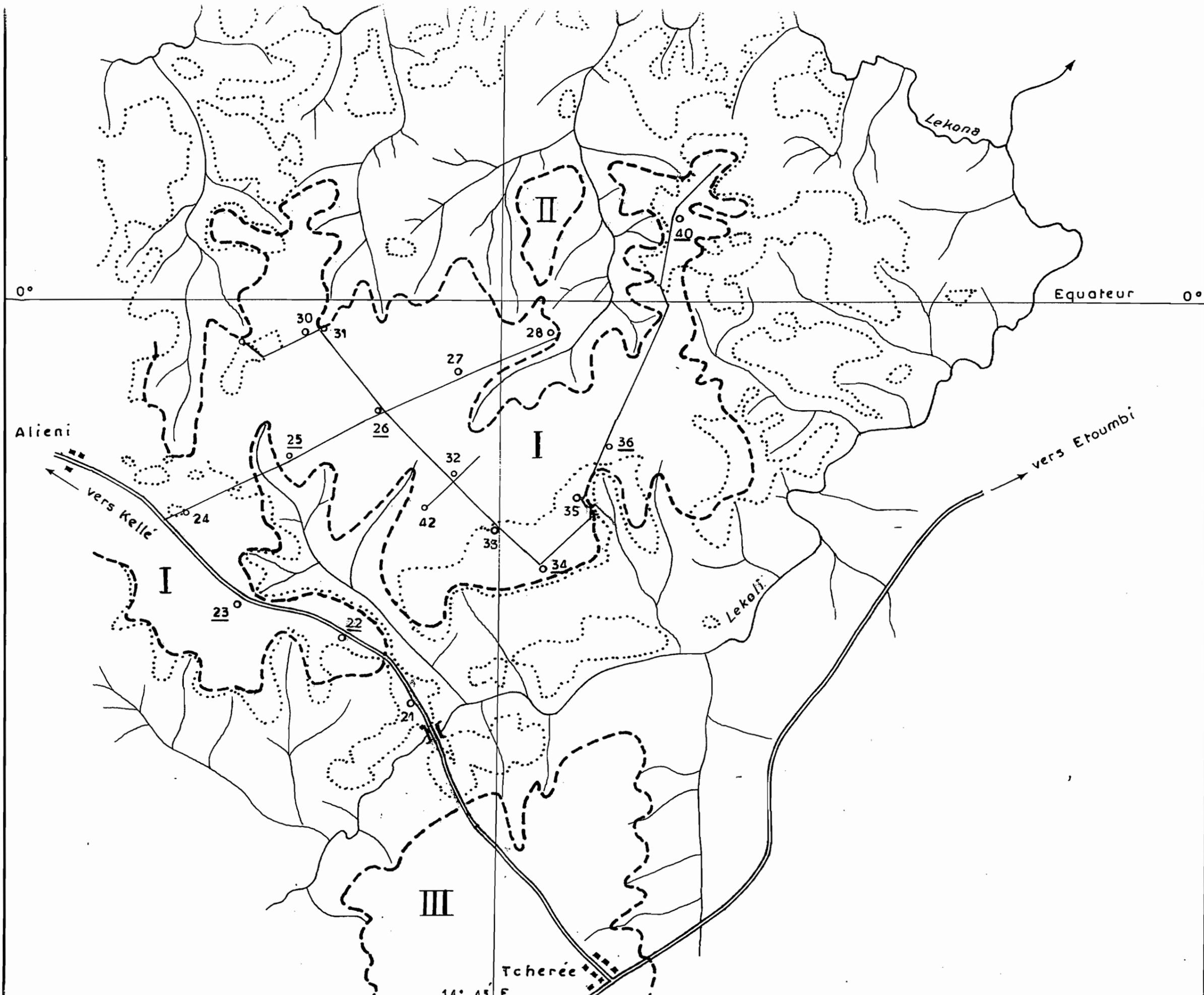
Superficie des zones favorables (en hectares)

Surface I = 3 220 ha dont > 1100 ha de Savane

Surface II = 125 ha

Surface III = 1125 ha extension possible non prospecté

Cette carte a été établie par photo-interprétation des vols
A.E.F 1962 - 1963 SA -33 IV et 1966 SA-33 / III IR



- Description des profils : ETB 21
ETB 23
ETB 32

- Analyses des profils

Profil type : ETB 21

Vallée de la Lekoli.
Prairie à Loudetia simplex

- 0 à 20 cm : Sec 10 YR 5/3 gris beige clair. 10% taches
gris clair polyédrique 1-5 mm, peu contrastées.
A11 Nombreuses racines fines.
Transition distincte.
- 20 à 50 cm : Sec/frais gris clair. Très sableux. Massif.
Très friable. Très poreux. Intersticiel.
A12 Racines fines.
Transition graduelle.
- 50 à 120 cm : Frais gris très clair. Quelques taches gris beige
allongées 5 à 10 mm, peu contrastées. Très sableux.
A13 Massif. Très friable. Très poreux. Intersticiel.
Transition distincte.
- 120 et au-dessous : idem mais sans taches; blanc.
A2

Sol podzolique

Profil type : ETB 23

Zone plane - Savane arbustive à *Hymenocardia* +
Hyparrhenia.

Termitière cathédrale et champignon.

- 0 à 5/10 cm : 10 YR 3/2. Assez sableux finement grumeleux.
A11 Cohérence due aux racines. Riche en fines racines.
Transition plus ou moins distincte.
- 10 à 20 cm : 10 YR 4/2. Sableux peu argileux. Polyédrique/
A12 grumeleux fin moyen peu net. Poreux. Intersticiel.
Très friable. Cohérence due encore aux racines.
Assez bonne activité biotique. Transition graduelle.
- 20 à 45/50 cm : 10 YR 3/3 à 4/4 (au fond). Hétérogène. Taches plus
A31 claires. Sableux peu argileux. Polyédrique très peu
net. Poreux. Assez friable. Racines fines assez
nombreuses et bien réparties. Quelques racines
moyennes. Activité biotique. Charbon de bois.
Transition graduelle.
- 50 à 80 cm : 10 YR 5/4. Hétérogène. Taches de matière orga-
A32 nique plus sombre. Sablo-argileux. Massif à débit
polyédrique anguleux. Pores bien visibles. Cavités
animales. Marbrures sombres plus nombreuses en
haut qu'en bas. Activité biotique importante.
Transition diffuse.
- 80 à 120 cm : 8,75 YR 5,5/8. Encore marbré de taches de matière
B1 organique dans la partie supérieure. Argilo-sableux
à sablo-argileux. Massif à débit polyédrique peu
net. Pores bien marqués. Quelques nids. Activité
biotique. Descente de matière organique. Encore
quelques racines fines. Quelques charbons de bois.
Transition diffuse.
- 120 et en dessous : Frais brun jaune 10 YR 6/8
idem mais sans marbrures ou taches de matière
organique. Plus friable que B1.

Prélèvements : 231 (0-25), 232 (30-45), 233 (60-80), 234 (130-150).

Profil type : ETB 32

Zone plane entre 2 têtes de marigot.

Forêt à sous-bois fermé.

- 0 - 5 cm : Sous un feutre racinaire de 3 cm, associé à une phase sableuse.
- A11 Frais 10 YR 3/2,5 brun très sombre. Sableux humifère. Quelques sables blancs. Grumleux fin/particulaires. Très friable. Nombreuses racines fines. Quelques racines moyennes. Transition distincte ondulée.
- 5 - 15 cm : Frais 10 YR 3/3 brun sombre. Sableux. Massif à débit couscous. Cohésion peu marquée, plus cohérent à la base. Racines fines et moyennes assez nombreuses.
- A12 Transition distincte, ondulée.
- 15 - 35/40 cm : Frais 10 YR 3,5/3 brun sombre. Sableux peu argileux. Massif débit subanguleux moyen/fin. Cohésion médiocre. Porosité intersticielle. Racines fines et moyennes (quelques grosses en partie supérieure).
- A13 Transition graduelle ondulée.
- 40 - 90 cm : Frais 10 YR 4/3 brun, plus sombre localement. Sablo-argileux. Massif débit polyédrique très peu marqué. Cohésion supérieure en profondeur. Quelques taches brun-jaunâtre dans partie inférieure. Gros pores visibles. Très friable. Racines fines moyennes.
- A3
- 80* Cailloux 5 cm anguleux émoussé grès altéré gravier de quartz blanc arrondi.
- Transition graduelle distincte.
- 90 - 120 cm : Frais 10 YR 5/4 5/6 brun jaune taché marbré (moins contrasté qu'en savane). Sablo-argileux. Massif/subanguleux (à débit polyédrique). Friable (couscous). Poreux. Quelques gros pores. Racines moyennes peu nombreuses.
- B1 Transition distincte graduelle.
- 120 - 150 cm : Frais 8,75 YR 5/8 brun jaune. Argilo-sableux. Sable fin. Plus ferme que B1. Massif débit couscous. Poreux. Peu de racines.

LIVRET 111	Feuillet	C Recto	ANALYSE TOTALE												E					
	PROFIL: INDICATIF (lettres)	C	1	E	T	B	C	1	E	T	B	C	1		C	1		C	1	
		NUMERO (chiffres)			2	5			2	5										
Form. complet sur feuillets	Couche prélevée	<input type="checkbox"/>	1		<input type="checkbox"/>	2		<input type="checkbox"/>												
	N° Labo	Non codé																		

Tous RESULTATS METHODE → en 10 ⁻² du produit sec à				Triacide	HF+SO ₄ H ₂	HF+ClO ₄ H	HF
				CO ₃ Na K	Na OH	S ₂ O ₇ K ₂	Na ₂ O ₂
Attaque : biffer les rrentions inutiles ou indiquer toute autre méthode							
Fraction analysée	C	2					
Perte au feu totale (°C)	C	3	A				
...dont : H ₂ O ()	C	3	B				
...dont : CO ₂ ()	C	3	C				
Résidu total :	C	3	D				
...dont volatil FH (Si O ₂)	C	3	E				
...dont non volatil FH	C	3	F				
SiO ₂ "Silicates" "Totale"	C	3	G				
Al ₂ O ₃	C	3	H				
Fe total en Fe ₂ O ₃	C	3	J				
Fe ₂ O ₃ réel	C	3	K				
Fe O ()	C	3	L				
Ti O ₂	C	3	M				
Mn O ₂ : N ou Mn O : P	C	3					
P ₂ O ₅ réellement total	C	3	T				
SO ₃ " "	C	3	U				
Ca O	C	4	A				
Mg O	C	4	B				
K ₂ O	C	4	C				
Na ₂ O	C	4	D				
TOTAL (G ou Z)	C	4					
Si O ₂ / R ₂ O ₃	C	4	H				
Si O ₂ / Al ₂ O ₃	C	4	J				
en mé/100 g	Ca O % x 35.663338	C	4	N			
	Mg O % x 49.603174	C	4	P			
	K ₂ O % x 21.231423	C	4	Q			
	Na ₂ O % x 32.26118	C	4	R			
	Somme des mé	C	4	U			

HUMUS : MATIÈRE ORGANIQUE LÈGÈRE, ACIDES FULVIQUES, ACIDES HUMIQUES, HUMINE.

Tous les résultats relatifs à la matière organique humifiée sont exprimés en C % du SOL sec à AIR

C ₀ MOL	E	2	C				
C ₀ IAF	E	3	F	3.01	1.90		
C ₀ ZAH	E	4	F	2.93	0.71		
C ₀ Humine	E	5	B				
Σ MOL + AF + AH + Hu	E	5	Z	5.94	2.61		
C Total. (Rappel)			Non codé	20.36	8.63		
Σ Hu %				29.2	30.2		

STRUCTURE : en 10⁻² du sol sec à **Rapports SOL - EAU : en 10⁻² du sol sec à**

Densité apparente	H	3	A				
" réelle	H	3	B				
Porosité	H	3	E				
Instab... struct... maximum	H	3	F				
Instab... struct... eau	H	3	G				
Humidité en place	H	4	A				
	U	4	B				

LIVRET		Feuillet	A Recto		PREPARATION - TEXTURE - Divers												E									
HEV/113					INDICATIF (lettres)			A	1	ET	BA	1	ET	SA	1	ET	BA	1	ET	BA	1					
Profil complet sur livrets					NUMERO (chiffres)					36			36			36			36							
Couche prélevée					Couche prélevée			<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>										
N° Labo		Non codé																								
Couche prélevée		Profondeur cm min. max.		Rappel Non codé																						
PREPARATION					en 10 ⁻² du sol total sec à <u>AIR</u>																	Tamis 34				
Refus total > 2 mm φ					A	2	A																			
TEXTURE en 10 ⁻² du sol sec à <u>AIR</u>					Compléter ou biffer mentions inutiles →				Pipette	Densimètre	H ₂ O ₂	HCl / N		US												
Tamis 3									min		NH ₃	P ₂ O ₇ Na ₄		(PO ₃ Na) ₆												
Classement triangle					A	3																				
Argile 0 à 2 μ					A	3	G	15.9	19.4	28.4	27.8															
Limon fin 2 à 20 μ					A	3	H	1.8	1.6	1.4	1.9															
Limon gross 20 à 50 μ					A	3	J	2.1	2.4	2.4	2.7															
Sable fin 50 à 200 μ					A	3	K	20.5	22.6	19.7	20.1															
Sable gross 200 à 2000 μ					A	3	L	54.2	51.4	45.2	45.5															
H ₂ O ⁻ (à 105°C) ()					A	3	M	0.7	0.4	0.6	0.4															
y compris TOTAL					A	3	N	99.3	99.8	98.6	98.4															
Mat. Org. Tot. LF/A					A	3	P																			
et. Calcaire (si décalcarisation)																										
pH - rH					Rapport : Sol ... 20 g / Réactif S.																					
H ₂ O (I)					A	4	A	4.7	5.3	5.1	5.1															
KClN (II)					A	4	B	3.8	4.4	4.4	4.4															
CALCAIRE					en 10 ⁻² du sol sec à																					
Total :					A	6																				
MATIERE ORGANIQUE					* [E] en 10 ⁻³ du sol sec à <u>AIR</u>																					
Mat... org... tot... en 10 ⁻²					B	2	A	3.5	2.0	0.9																
C (Meth)					B	2	B	20.52	11.34	5.13																
N (Meth)					B	2	C	1.407	0.637	0.567																
C/N					B	2	Z Z D	14.6	17.8	9.0																
COMPLEXE ADSORB...					* [D] en milli-équivalents (m-é) pour 100 g de sol sec à <u>AIR</u>																					
Avec 10g de sol Ca ⁺⁺					B	3	A	0.03	0.03	0.03	0.03															
et 150 ml de : Mg ⁺⁺					B	3	B	0.17	0.17	0.10	0.20															
CH ₃ COO (NH ₄) Mph7																										
K ⁺					B	3	D	0.05	0.03	0.03	0.01															
Na ⁺					B	3	E	0.02	0.02	0.02	0.02															
Somme					B	3	G	0.27	0.25	0.18	0.26															
T (Ca) à pH 7.0					B	4	B 4 A	7.5	6.1	3.5	3.3															
100 S/T = V %					B	4	Z Z B	3.6	4.1	5.1	7.9															
Al ⁺⁺⁺ éch (Méth)					B	4	C																			
T' () (Méth pH)					B	4	D																			
CATIONS DE RESERVE					* [C] en m-é pour 100 g de sol sec à <u>AIR</u>																					
Attaque par 30 ml de HNO ₃ 6 N pour 5 g de Sol					B	5	A	0.29	1.06	0.64	0.61															
Durée 6 h					B	5	B	0.13	0.22	0.48	0.17															
T° Eb					B	5	D	0.38	0.48	0.56	0.56															
					B	5	E	0.04	0.48	0.13	0.07															
Somme					B	5	G	0.84	2.24	1.81	1.41															
FERTILITE					* [F] en 10 ⁻³ (P ₂ O ₅ - S° - N°) ou mé / 100 g de sol (K ₂ O) sec à <u>AIR</u>																					
Total					B	6	A	0.962	1.305	1.305																
Assimil					B	6	B	0.151	0.177	0.068																
S					B	6	D																			

O.R.S.T.O.M

Direction Générale

24, rue Bayard (PARIS 8^e)

Service Central de Documentation

70-74 Route d'Aulnay, BONDY (93140)

Centre O.R.S.T.O.M de BRAZZAVILLE

B. P. 181 BRAZZAVILLE (CONGO)

COPYRIGHT O.R.S.T.O.M 1982