

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

TERRITOIRE DU CAMEROUN

INSTITUT DE RECHERCHES

**IRCAM**

ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA STATION  
DE NKOEMVONE

M. CURIS - G. CLAISSE  
Décembre 54 - Février 56

YAOUNDÉ

B. P. 193

IRCAM

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
& TECHNIQUE OUTRE - MER

-----  
INSTITUT DE RECHERCHES DU CAMEROUN  
-----

-----  
ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA STATION DE NKOEMVONE  
-----

M. CURIS  
G. CLAISSE

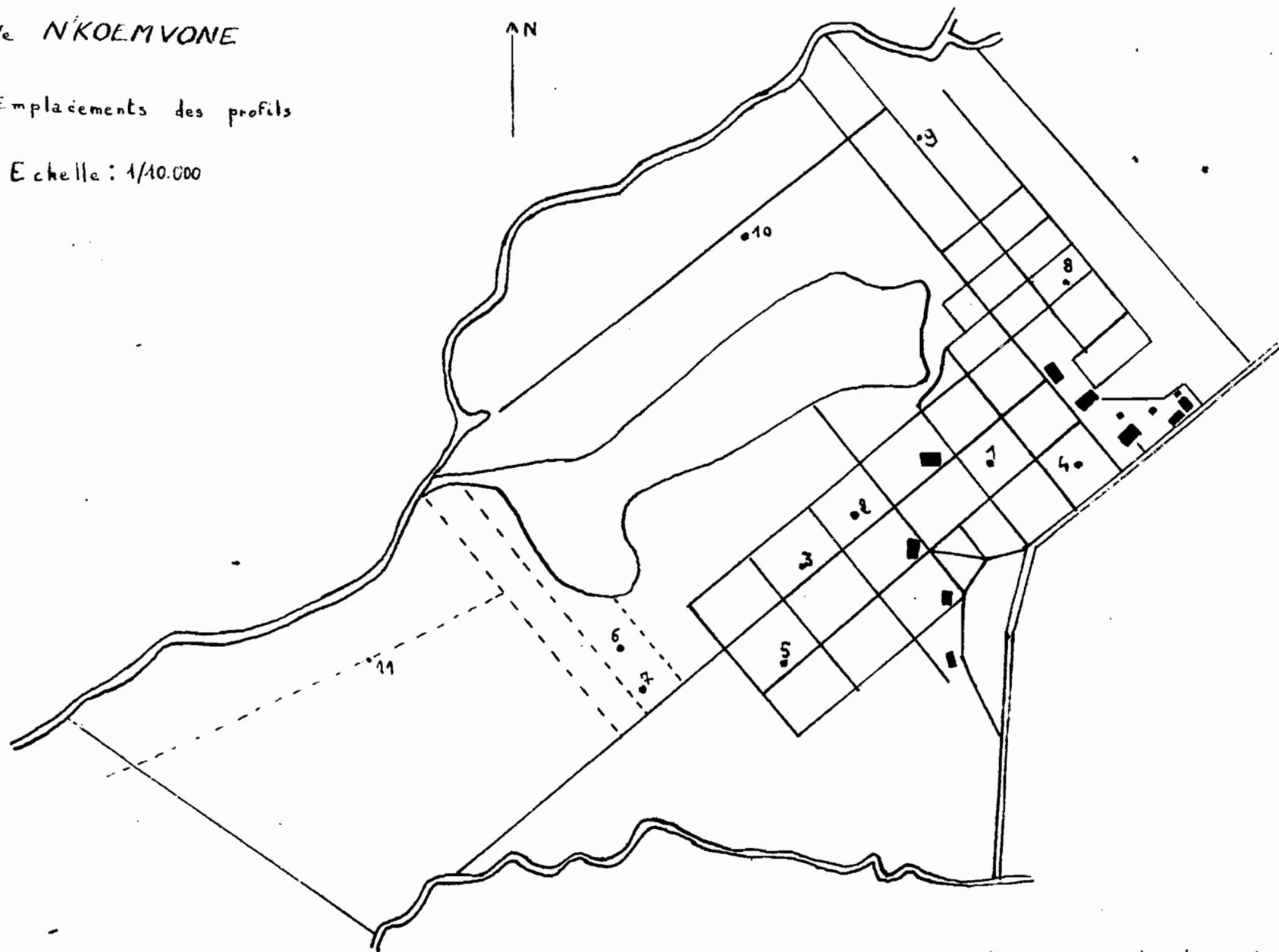
Décembre 1954  
Février 1956

STATION du CACAO

de N'KOEMVONE

Emplacements des profils

Echelle : 1/10.000



d'après le plan dressé par la Station

### GENERALITES

La station du cacaoyer de Nkoemvone est située à une quinzaine de kilomètres au sud d'Ebolowa, à 2°40' de latitude nord et à environ 630 mètres d'altitude.

Le climat est de type équatorial avec une moyenne annuelle de 1.868 mm. de pluies en 159 jours. On distingue quatre saisons : deux saisons des pluies : Mars-Juin et Septembre-Novembre et deux saisons sèches : Décembre-Février et Juillet-Août, qui ne sont cependant pas totalement sans pluies.

Les caractéristiques climatiques suivantes nous ont été communiquées par le Service de l'Agriculture :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T.M.	23,9	24,1	23,9	24,2	23,9	23,2	22,2	22 <sup>o</sup>	22,1	23 <sup>o</sup>	23,3	23,5
H.M.	69,9	62,7	147,8	342,9	220,4	157,9	34,1	87,9	222,3	277,7	186,6	58,2
J.P.	6	7	12	17	18	14	7	11	19	23	16	9

T.M. : Températures moyennes mensuelles (8 ans d'observation)

H.M. : Hauteurs mensuelles des pluies (10 ans d'observation)

J.P. : Nombre de jours de pluie par mois (10 ans d'observation).

La station est coupée en deux par une rivière qui la traverse suivant la direction Nord-Est, Sud-Ouest. La partie Sud est la seule actuellement utilisée. La partie Nord n'a pas été prospectée : la rivière n'a pu être franchie en fin de saison des pluies et aucun layon n'existe dans cette partie.

La partie Sud étudiée est limitée au Nord par cette rivière, au Sud par une autre rivière qui coule Est-Ouest, à l'Est par la route, à l'Ouest, entre les deux rivières, par un layon. Elle est coupée par une dépression où l'on trouve une source et un marécage. La dénivellation entre les rivières, le marécage et les parties hautes de la station, est de l'ordre d'une dizaine de mètres.

### LES SOLS

L'étude des sols de la région d'Ebolowa amène à décrire le profil-type suivant :

Roche-mère : Gneiss à mica et feldspaths avec, par endroits, des bancs de pyroxénite. Enclaves granitiques de granites à gros grains, formant les collines d'Ebolowa.

Zone de départ : Kaolinisation de feldspaths et ferruginisation des bancs de cristaux ferro-magnésiens, ce qui donne naissance à une zone striée blanche et rouille sur plusieurs mètres d'épaisseur.

Zone de latéritisation : La ferruginisation s'accroît. Les gravillons s'individualisent dans les taches ferrugineuses qui tendent, au sommet de l'horizon, à se toucher et à former une cuirasse plus ou moins compacte.

Niveau de gravillons : Comprenant des gravillons, des blocs d'éléments en voie de cuissage et des quartz provenant des bancs de gneiss.

Argile jaune : Horizon jaune argileux, compact, de quelques décimètres à plusieurs mètres d'épaisseur.

L'argile jaune supérieure semble être une nappe de recouvrement, en effet :

- cet horizon jaune repose sans transition sur les gravillons et les quartz;
- les quartz sont alignés dans l'horizon latéritique. Ils ne se prolongent pas dans l'horizon jaune, mais se trouvent roulés sur le sommet de la couche gravillonnaire;
- les gravillons dépendent des éléments ferro-magnésiens de la roche-mère, et ne semblent pas en relation avec l'argile jaune.

Les sols de la région peuvent se classer suivant le degré d'érosion du profil-type :

- 1) Sols jaunes avec horizon humifère en surface et horizon homogène, argileux, à structure fondue, compact, en profondeur. Profil profond, les fosses pédologiques n'atteignent pas le niveau de gravillons;
- 2) Sols jaunes identiques aux précédents, mais avec horizon gravillonnaire à faible profondeur. On les rencontre souvent à la rupture de pente ou dans les pentes légères;
- 3) Sols gravillonnaires : l'horizon jaune a été complètement érodé;
- 4) Sols rouges tendant à la cuirasse : Ils proviennent de la mise à nu de la zone de latéritisation qui, sous les conditions climatiques, se transforme rapidement en horizon durci.

Dans la station, nous avons rencontré des sols des trois premiers types. Les sols gravillonnaires du type 3 sont, le plus souvent, localisés dans les pentes ou au bas de celles-ci. La profondeur de la nappe est irrégulière et peut varier rapidement. Au profil n° II, les gravillons sont, d'un côté du trou, à 50 centimètres de profondeur, de l'autre à 1 mètre. En raison de cette irrégularité, nous n'avons pu reporter sur un plan la profondeur de cette nappe, ce travail nécessitant un nombre de trous considérable.

D'après les profils étudiés, la nappe de gravillons semblerait en général plus profonde dans la partie Ouest.

DESCRIPTION DES PROFILSSols du type n° I -Profil N K V 2

Zone plane sur le plateau. Cacaoyers donnant de bons rendements.

0 - 10 Horizon humifère, brun jaune, très brun en surface. Argilo-sableux. Structure légèrement grumeleuse.

10 - 170 Le sol passe de brun-jaune à jaune ocre dans les 30 premiers centimètres. Argileux. Structure fondue. Racines dans tout le profil.

170 cm. L'horizon gravillonnaire n'apparaît pas encore.

Profil NK V 7

Au Sud-Ouest du précédent, sous repousse forestière. Description identique, mais l'horizon humifère est plus important : 15 cm. environ. A 1,40 m. le gravillon n'a pas été atteint.

Sols du type n° 2 -Profil N K V 3

Zone plane sur le plateau, à une centaine de mètres du profil NKV2. Bonne cacaoyère, certains cacaoyers ont des rendements annuels de plus de 3 kg. Végétation herbacée de Desmodium.

0 - 5 Horizon humifère brun-jaune, pellicule superficielle très humifère, brun foncé, argileux.

5 - 40 La couleur passe progressivement de brun-jaune à jaune ocre. Argileux, compact. Structure fondue. Nombreuses racines jusqu'à 10 cm.

40 - 80 Jaune-ocre. Analogue à l'horizon précédent.

80 cm. Horizon très gravillonnaire de gravillons roulés de 1 à 2 cm. en général, quelques-uns sont plus gros.

Profil N K V I

Zone où les cacaoyers sont morts ou dépérissent, dans une pente.

Jusqu'à 50 cm., nous trouvons le sol jaune argileux, humifère, dans les premiers centimètres.

A 50 cm., niveau de gravillons ferrugineux roulés, de toutes tailles.

Profil N K V 4

Situé dans la même pente que NKVI mais plus bas. Cacaoyers en bon état. Le niveau gravillonnaire est à 1 mètre de profondeur.

RÉSULTATS ANALYTIQUESAnalyses granulométriques -

Les résultats sont homogènes sur l'ensemble des échantillons prélevés; les horizons de surface sont argileux (40 à 50 % d'argile), sauf NKV 2I (I), qui n'a que 30% d'argile. En profondeur, le taux d'argile est plus élevé, 60% environ; il y a donc eu un entraînement d'argile en profondeur. Ces sols sont lourds, mais il est possible que l'horizon gravillonnaire améliore le drainage. Les sols de pente doivent être moins humides.

En NKV I où le niveau, très dense, de gravillons roulés, se trouve à 50 cm., les cacaoyers meurent. En NKV 3, ce même niveau à 80 cm. de profondeur ne nuit pas aux cacaoyers.

Matières organiques -

Le taux de matières organiques en surface est moyen sous cacaoyère : 2,5 à 4%, sauf pour l'échantillon NKV 4I qui en est mal pourvu. Sous forêt, les horizons supérieurs ne sont pas plus riches en matières organiques (NKV 7I, NKV III). Sous défriche de forêt, nous avons fait cinq prélèvements différents dans un carré de dix mètres sur dix, les taux de matières organiques en surface varient de 2,7 à 4,1; c'est dire que les résultats sur un même sol peuvent différer de façon notable entre plusieurs prélèvements.

En profondeur, vers 40 cm., la teneur en matières organiques est partout voisine de 1%.

Le taux d'azote en surface est à peu près constant dans la station (1,5 à 2 %), plus élevé en NKV II (3,47 %), plus faible en NKV 4I (1,28 %) et NKV III (1,2 %). Il est voisin de la teneur minima indiquée par Beley et Chezeau (2) pour les bons sols à cacaoyer, teneur qui est de 1,5 %.

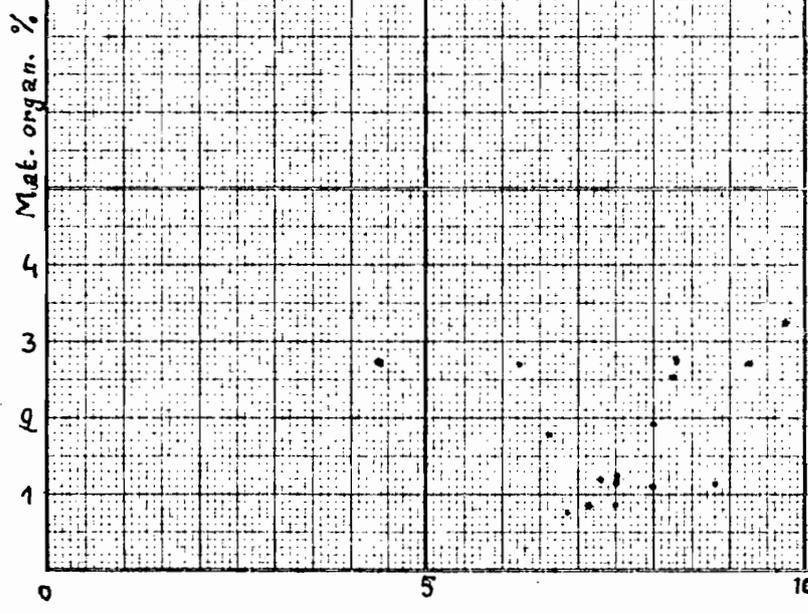
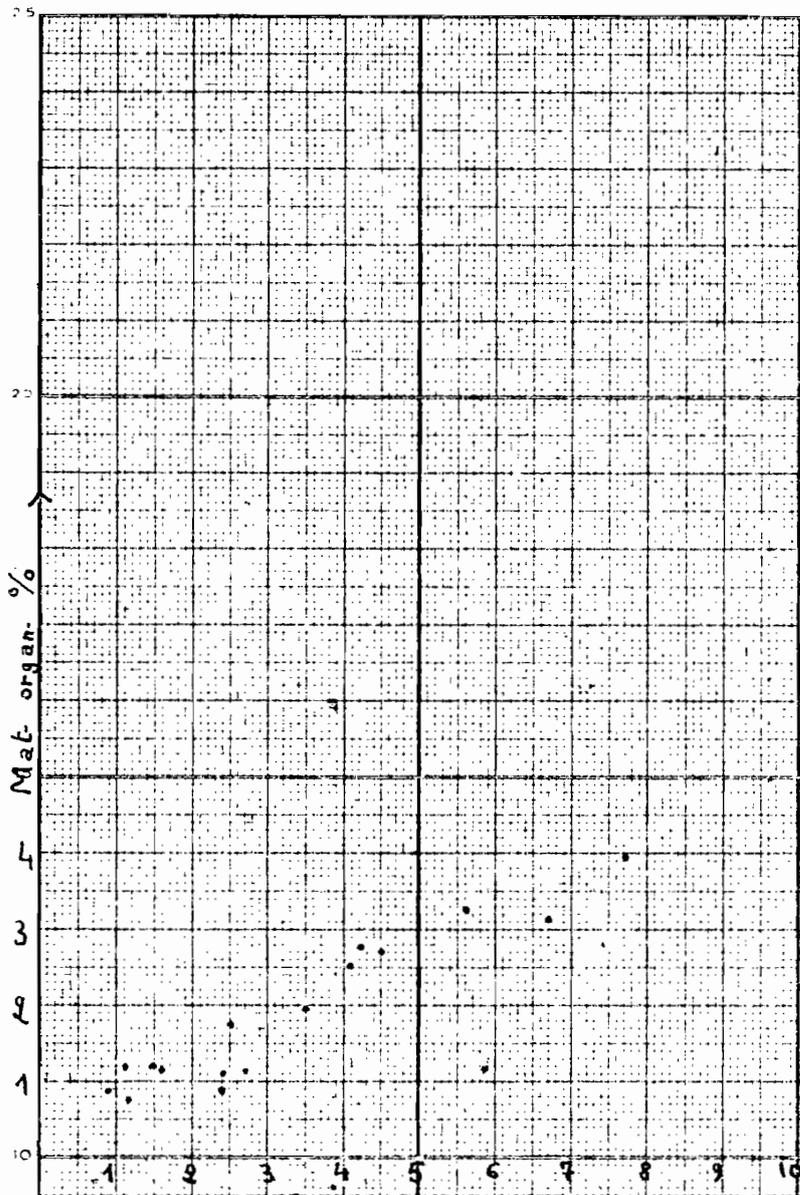
Les rapports C/N varient en surface de 9 à 12, ce qui correspond à une matière organique normalement décomposée. En profondeur, ces rapports C/N sont plus faibles.

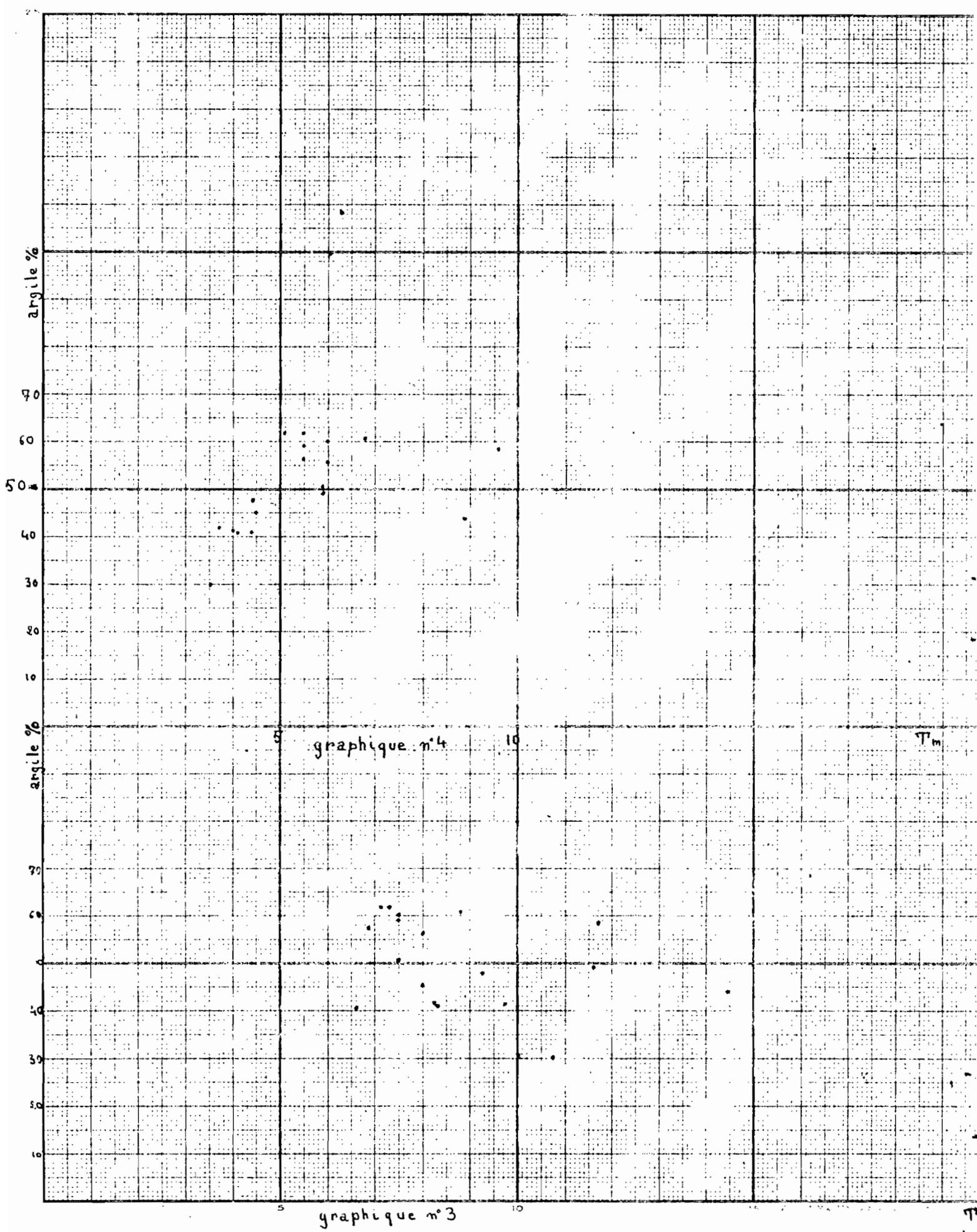
Beley et Chezeau indiquent qu'à un rapport C/N élevé correspondent toujours les bonnes plantations. Ici aussi le rapport C/N le plus faible correspond à la zone où les cacaoyers sont en mauvais état, mais leur dépérissement est dû aux gravillons, et cette valeur peu élevée de C/N, en supposant qu'une relation existe entre ce dépérissement et C/N, serait plutôt une conséquence de ce mauvais état qu'une de ses causes.

Les quantités d'humus précipitable (méthode Chaminade) sont trop faibles pour être dosées, sauf pour NKV II où l'on en trouve une faible quantité (0,56 %); cet échantillon, prélevé dans

(1) Les échantillons portent le numéro du profil suivi des chiffres I, 2, 3... Le chiffre I correspond au premier échantillon du profil (échantillon de surface), les chiffres vont en croissant avec la profondeur, par exemple NKV 2I est l'échantillon de surface du profil NKV 2.

(2) J. Beley et R. Chezeau - Caractéristiques physiques et chimiques des sols à cacaoyers de la Côte d'Ivoire. Agron. Tropical 1954 n° 4.





une zone où les cacaoyers sont morts ou en mauvais état par suite d'un horizon gravillonnaire peu profond, est le plus riche en azote avec un C/N faible (5,3).

Il semble toutefois que la matière organique joue un rôle dans le complexe adsorbant : aux plus fortes quantités de matières organiques, correspondent des valeurs plus élevées de la capacité d'échange (voir plus loin l'étude de la capacité d'échange).

### ELEMENTS ECHANGEABLES

#### Capacité d'échange (T) -

La capacité d'échange, généralement faible, est plus élevée en surface qu'en profondeur; le taux d'argile  $\gamma$  est plus faible et ces valeurs plus élevées doivent être attribuées aux matières organiques.

Si nous portons sur un graphique (graphique 1) en abscisses les capacités d'échange (T) et en ordonnées le taux de matières organiques, nous observons une certaine proportionnalité entre la valeur de T et la teneur en matières organiques. En attribuant à l'argile une capacité d'échange de 10 milliéquivalents pour 100 grammes - capacité d'échange de la kaolinite - et en soustrayant de la valeur de T la capacité d'échange ainsi attribuée à l'argile, nous obtenons des valeurs  $T_{10}$  que nous pouvons attribuer à la matière organique. En remplaçant dans le graphique précédent les valeurs de T par  $T_{10}$  (graphique 2), les points ainsi obtenus se répartissent à peu près sur une droite. Donc  $T_{10}$  est à peu près proportionnel au taux de matières organiques totales. Ceci nous permet d'attribuer à la matière organique, bien que l'humus précipitable (méthode Chaminadé) ne soit qu'à l'état de traces non dosables, un rôle important dans le complexe d'échange.

On peut faire l'inverse et, en attribuant à la matière organique, d'après le graphique précédent, une capacité d'échange approximative de 180 milliéquivalents pour 100 grammes; on obtient de nouvelles valeurs.

$T_M = T - (\text{taux de matières organiques}) \times 1,8$  très approximativement proportionnelles au taux d'argile (graphique 4) ce qui n'est pas du tout le cas pour les valeurs de T (graphique 3).

#### Somme des bases échangeables (S)

La somme des bases échangeables est généralement faible. En surface, elle n'atteint jamais 3 milliéquivalents et peut descendre à moins d'un milliéquivalent, en profondeur elle est encore plus faible.

Au Congo Belge, Baeyens admet comme limite inférieure de S pour les bons sols à cacaoyer 5 milliéquivalents pour 100 grammes de terre. En Basse Côte d'Ivoire, la limite semble plus faible : 4 milliéquivalents (I/2).

- 
- (1) G. Aubert et H. Moulinier : Observations sur quelques caractères des sols de cacaoyères en Côte d'Ivoire. Agronom. Trop. 1954 n° 4.  
 (2) Beley et Chezeau : article cité.

Dans la région d'Ebolowa, il semble que, pour les sols à cacaoyers, la limite soit encore inférieure.

#### Calcium échangeable -

En surface, le calcium échangeable ne se trouve qu'en faibles quantités, moins de 2 milliéquivalents et souvent moins de 1 milliéquivalent. Les teneurs les plus élevées se trouvent dans des zones plantées en cacaoyers (NKV 2I, NKV 3I, NKV 8I); les zones sous forêt (NKV 7I, KV 54) en ont moins d'un milliéquivalent et même, dans le layon Ouest (NKV III), il n'est pas dosable.

En profondeur, ces sols ont toujours moins d'un milliéquivalent de calcium échangeable. C'est dire qu'ils sont très pauvres en cet élément.

#### Potassium échangeable -

Le potassium échangeable est important pour le cacaoyer (Aubert et Moulinier, Beley et Chezeau). D'après ces auteurs, 0,6 milliéquivalent pour 100 grammes serait la limite des bons sols à cacaoyers (Aubert et Moulinier), et en-dessous de 0,2 milliéquivalent la déficience se ferait sentir (Beley et Chezeau). Ici la dose maximale, en surface, est 0,5 milliéquivalent (NKV II), mais en général il y a moins de 0,2 milliéquivalent de potassium en surface et dans la moitié des échantillons il n'est pas dosable. En profondeur, les quantités de potasse sont trop faibles pour être dosées. Ces sols sont donc très pauvres en potasse, mais on ne peut parler d'une déficience sensible : l'échantillon NKV 3I prélevé entre des cacaoyers donnant 2 à 3 kgs. par an, ne contient que 0,25 milliéquivalent de potasse pour 100 grammes, avec 2 milliéquivalents de potasse totale en surface; NKV 2I, prélevé dans une cacaoyère donnant de bons rendements, n'a que 0,1 milliéquivalent de potasse pour 100 grammes et 1,1 milliéquivalent de potasse totale.

#### Magnésium échangeable -

Le magnésium échangeable est présent également en faibles quantités, le plus souvent non dosables (moins de 0,58 milliéquivalent pour 100 grammes).

#### Eléments totaux -

Les bases totales sont peu abondantes dans ces sols. En surface moins de 3 milliéquivalents de calcium, en profondeur moins de 1 milliéquivalent. Les réserves en calcium, c'est-à-dire la différence entre le calcium total et le calcium échangeable sont faibles et souvent nulles.

En Côte d'Ivoire, d'après Aubert et Moulinier, la potasse totale, pour les bons sols à cacaoyers, doit être au moins égale à 2 milliéquivalents pour 100 grammes. Ce seuil n'est pas atteint ici sauf pour NKV 3I et 32 qui ont été prélevés dans la parcelle où les

rendements sont les meilleurs.

La magnésie totale ne se trouve qu'en faibles quantités.

Les teneurs en phosphore total, de I à 2%, sont moyennes.

#### Acidité -

Ces sols sont fortement acides, leur pH est le plus souvent inférieur à 5. Ce qui est en relation avec la pauvreté du sol en bases échangeables.

#### Evolution des sols sous cacaoyers -

En vue de suivre l'évolution des sols sous cacaoyer, nous avons délimité sous repousse forestière une parcelle de 10 m. sur 10, dans une zone qui devait être mise en culture l'année suivante. Nous y avons fait dix prélèvements : 5 en surface et 5 en profondeur, à 40 centimètres (KV 54 A, B, C, D, E). Ces échantillons ont été analysés séparément.

Les résultats des analyses granulométriques sont assez homogènes, en surface les taux d'argile vont de 46 à 50%, et en profondeur de 58 à 61; les autres fractions donnent également des résultats homogènes.

Les teneurs en matières organiques sont plus hétérogènes de 2,75 à 4,2 pour cent en surface. Le taux d'azote varie peu : 1,45 à 1,79 % en surface, 0,78 à 1 % en profondeur.

Le calcium échangeable varie en surface de 0,18 à 0,7 milliéquivalent pour 100 grammes, en profondeur de 0,38 à des quantités non dosables, inférieures à 0,18.

Le potassium échangeable en surface, varie de 0,14 à moins de 0,03 milliéquivalent pour 100 grammes, en profondeur il n'est pas dosable.

Le sodium varie de moins de 0,08 à 0,17 milliéquivalent pour 100 grammes en surface, alors que dans l'ensemble de la station, il varie de moins de 0,08 à 0,14. En profondeur, les variations sont de moins de 0,08 à 0,13 milliéquivalent pour 100 grammes, pour l'ensemble de la station de moins de 0,08 à 0,17.

Le calcium total varie de 0,36 à 1,07 milliéquivalent pour 100 grammes en surface, et de moins de 0,36 à 1,42 milliéquivalent pour 100 grammes en profondeur, alors que, dans l'ensemble de la station, en profondeur, il varie de 0,36 à 0,8.

Le potassium total varie de 1,49 à 12,2 milliéquivalents pour 100 grammes en surface, au lieu de 0,87 - 2,12 dans l'ensemble de la station, et de 1,2 à 12,2 en profondeur au lieu de 0,59 à 3,3 pour l'ensemble de la station.

Le magnésium total varie de 1,55 à 2,25 milliéquivalents pour

100 grammes en surface, et de moins de 1,25 à 2,25 milliéquivalents pour 100 grammes en profondeur.

Le sodium total varie de 0,48 à 0,81 milliéquivalent pour 100 grammes en surface; en profondeur, il va de 0,52 à 1,13 milliéquivalent pour 100 grammes, alors que dans l'ensemble de la station, il varie de 0,56 à 0,96 milliéquivalent pour 100 grammes.

Les variations des teneurs en bases entre les échantillons, souvent plus importantes que celles observées entre les autres échantillons prélevés dans toute la station, surtout pour le potassium total, font apparaître une hétérogénéité dans cette parcelle, due probablement à un ancien village. Pour pouvoir observer les variations que peut provoquer la mise en culture, il semble préférable de recommencer cette étude sur une parcelle plus homogène.

### CONCLUSIONS

D'après les observations faites sur le terrain et les analyses physiques et chimiques, les sols de la station de Nkoemvone nous paraissent homogènes. Les différences observées portent surtout sur la profondeur de la nappe gravillonnaire. Avant d'établir de nouvelles parcelles, il serait bon de vérifier la profondeur moyenne de cette nappe par quelques sondages. Des variations chimiques, observées en un point, semblent dues à d'anciens villages.

Il est possible aussi que, indépendamment du sol lui-même, la topographie, surfaces planes ou pentes, modifie l'humidité du sol et agisse sur la végétation et la production des cacaoyers.

Ces sols sont pauvres en bases échangeables et totales, mieux pourvus en azote et phosphore. Ils conviennent cependant au cacaoyer dont les exigences semblent faibles dans cette région. Mais il est probable que des apports d'engrais pourraient accroître la production.

Enfin ce sol semble assez représentatif des sols jaunes latéritiques qui couvrent des surfaces importantes dans la zone cacaoyère.

ECOLE D'AGRICULTURE D'EBOLOWA

Sur les terrains de l'Ecole d'Agriculture, nous avons étudié deux profils qui nous ont permis d'observer des sols analogues à ceux de Nkoemvone.

Profil NEB I -

Sur le plateau, dans une zone plane où, après enfouissement d'engrais verts : Phaseolus Mungo, Mimosa invisa et végétation spontanée, on a cultivé du maïs et du manioc. En Mars, un engrais 8 - 10 - 12 a été épandu. Les échantillons ont été prélevés en Décembre, soit 9 mois après l'épandage.

- 0 - 15 cm. Horizon humifère gris brun foncé, sablo-argileux, nombreuses racines
- 15 - 140 cm. A 15 cm. passage très net à un horizon brun-jaune, argileux, à structure fondue, qui se continue jusque au fond de la fosse. Pas de racines. Le passage brusque de l'horizon humifère à l'horizon sous-jacent doit être attribué au labour.

Profil NE B 2 -

Dans la pente, à une dizaine de mètres plus bas que NEB I.

- 0 - 5 Horizon humifère gris brun foncé, sablo-argileux, à nombreuses racines
- 5 - 100 Horizon brun-jaune, argileux, structure fondue, quelques racines
- 100 Horizon gravillonnaire avec des gravillons ferrugineux de toutes dimensions, des cailloux de quartz et quelques taches kaoliniques provenant de l'altération de feldspath rthose.

Analyses granulométriques -

Ces sols sont nettement plus sableux, en surface, que ceux de Nkoemvone, en profondeur, ils sont aussi argileux. Les taux de limon sont analogues.

Eléments échangeables -

Les capacités d'échange sont plus faibles qu'à Nkoemvone, sauf pour NEB 29. Cela s'explique, pour les horizons de surface, par leur texture moins argileuse.

Les quantités de bases échangeables (CaO, MgO, K<sub>2</sub>O) sont du même ordre qu'à Nkoemvone, c'est-à-dire faibles ou très faibles.

Bases totales -

Les teneurs en potassium total sont élevées dans la plupart des échantillons, contrairement au potassium échangeable. Les autres bases sont peu abondantes; les réserves en calcium sont toujours inférieures à un milliéquivalent par 100 grammes.

Phosphore total-

Le taux de phosphore est moyen, environ 1,2 % de  $P_2O_5$ .

Acidité -

En profondeur, les pH sont semblables à ceux de Nkoemvone, en surface ils sont plus élevés (5,8 - 5,4).

Matières organiques -

Malgré l'engrais vert, le profil NEB I a un faible taux de matières organiques : 2,37 % en surface et pas d'humus dosable. Les teneurs de NEB 2 sont moyennes, avec un peu d'humus précipitable. Les quantités d'azote sont moyennes.

Conclusions -

Malgré des différences de texture en surface, ces sols sont analogues morphologiquement aux argiles jaunes latéritiques de Nkoemvone. Les teneurs en bases échangeables et totales sont du même ordre, sauf pour le potassium total qui est plus abondant. Mais nous avons trouvé à Nkoemvone une zone où le potassium était également présent en quantités élevées, dans un sol semblable à celui du reste de la station.

Les apports d'engrais et d'engrais verts ne se traduisent pas dans les résultats analytiques, en particulier le taux de matières organiques de NEB II est faible, mais l'horizon humifère est relativement profond (15 cm). On ne doit pas conclure cependant que ces apports ont été inefficaces : ce sol a été cultivé depuis, nous ignorons l'état dans lequel il se trouvait initialement et ce n'est que par des enfouissements et des apports d'engrais répétés que l'on peut espérer enrichir un sol.

Echantillons	Profondeurs en cm	Analyses mécaniques					Eléments échangeables					Bases totales				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Matières organiques					pH
		% de terre fine				Graviers %	m. eq. pour 100 gr.					m. eq. pour 100 gr.				assemblable en p.p.m.	total %	N %	C %	M.O. %	C/N	Humus %	
		argile	limon	s. fin	s. grossier		CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	T	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O								
NKV41	0-10	44	12	24	17	0,54	1,09	0,85	0,5	0,14	14,6	3,04	2	1,35	0,85	17	1,4	3,5	1,85	3,2	5,3	0,56	4,3
NKV12	40-50	61	8	19	12	3,5	<0,18	<0,38	<0,05	0,1	8,8	0,36	<1,2	1,27	0,6	6	1,3	0,95	0,66	1,1	6,9	0	4,8
NKV31	0-10	30	12	32	24	0,2	1,69	0,8	0,1	0,09	10,7	2,14	3,25	1,11	0,72	14	1,3	1,96	2,3	4	11,8	0	4,6
NKV22	40-50	56	11	21	11	0,18	0,38	<0,58	0,05	0,14	8	0,36	1,75	0,59	0,6	7	1,4	0,89	0,64	1,1	7,2	0	4,8
NKV23	100-110	57	9	11	20	0,4	0,38	<0,58	<0,05	0,17	6,9	0,62	<1,2	1,51	0,69	6	2,3	0,73	0,45	0,77	6,2	0	4,7
NKV34	0-10	41	14	26	17		2,28	<0,58	0,25	0,13	9,7	2,5	3,75	2,12	0,81	8	1,3	1,64	1,88	3,2	11,1	0	4,8
NKV32	50-60	62	9	18	11	0	0,18	<0,58	<0,05	0,10	7,3	0,62	1,75	3,02	0,85	7	1,6	0,84	0,7	1,2	8,3	0	4,8
NKV41	0-10	46	12	26	16	0	1,04	0,13	<0,05	0,13	8	0,9	1,75	0,87	0,65	12	1,1	1,3	1,12	1,9	8,7	0,03	4,7
NKV42	40-50	59	9	20	11	0	0,38	<0,58	<0,05	0,08	11,7	0,36	<1,25	1,41	0,6	7	1,4	0,84	0,68	1,2	8,1	0	4,8
NKV51	0-10	48	14	23	16	0,43	0,85	<0,58	<0,05	0,08	9,2	1,07	3,75	1,41	0,9	10	1,1	1,74	1,62	2,8	9,3	0	4,8
NKV52	40-50	59	10	19	11	0,55	1,04	<0,58	<0,05	<0,08	7,5	0,36	<1,25	1,2	0,56	8	1,7	0,72	0,66	1,1	9,2	0	5,2
NKV71	0-10	42	10	22,5	24,5	0,15	0,61	<0,58	<0,05	0,08	8,2	0,62	2	1,2	0,6	14	1,1	1,45	1,46	2,5	10	0	4,7
NKV72	40-50	60	9	16	14	0,47	0,48	<0,58	<0,05	0,08	7,5	0,36	2,25	1,2	0,96	4	1,5	0,78	0,68	1,2	8,7	0	5
NKV81	0-10	41	14	26	17	0,16	1,61	0,8	0,1	0,1	8,3	1,25	1,25	0,87	0,62	10	1,2	1,56	1,61	2,8	10,3	0	5,2
NKV82	40-50	62	11	16	10	0,4	0,7	<0,58	<0,05	0,08	7,1	0,8	2	0,9	0,72	7	1,8	1,0	0,51	0,87	5,1	0	6,1
NKV101	0-10	49	16	22	11	0,44	1,14	<0,58	<0,05	<0,08	11,6	1,79	2,75	0,99	0,7	7	1,2	1,73	1,82	3,1	10,5	0	4,9
NKV111	0-10	41	9	26	23	0,16	<0,18	<0,58	<0,05	0,08	6,6	1,25	2	1,14	0,65	7	1,0	1,17	1,04	1,8	8,9	0	4,9
NKV112	40-50	51	9	23	16	4,5	<0,18	<0,58	<0,05	0,1	7,5	0,62	3	3,3	0,6	7	1,2	0,84	0,51	0,87	6,1	0	6,1

# Analyses totales

Ech.	Quartz %	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	TiO <sub>2</sub> %	Perte au feu	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$
NKV21	45,5	17,3	13,9	5,62	2,29	11,5	2,1
NKV22	34,7	23	25,9	6,79	1,79	12,2	1,5
NKV23	34,8	23	21,9	10,6	2,02	11,7	1,8

Ecole d'Agriculture d'Ebolowa

Echantillons	Profondeurs en cm.	Analyses mécaniques					Eléments échangeables					Bases totales				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Matières organiques					pH
		% de terre fine				Graviers%	m. eq. pour 100 gr.					m. eq. pour 100 gr.				Assimilable P.P. in.	Total %	N %	C %	M.O. %	C/N	Humus %	
		Argile	limon	S. Fin	S. gr.		CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	T	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O								
NEB11	0-10	22	14	29	35	0,65	1,23	<0,58	0,08	0,14	5,3	1,96	1,59	13,4	0,92	13	1,23	1,23	1,38	2,4	11,2	0	5,8
NEB12	30	52	7	19	20	0,34	0,48	<0,58	<0,05	<0,08	5,1	0,62	1,37	0,95	0,56	6	1,2	0,72	0,51	0,87	7	0	5,1
NEB13	100	58	7	15	18	1,17	0,18	<0,58	<0,05	0,08	5	0,90	2	7,95	0,92	5	1,3	0,56	0,13	0,22	2,3	0	5,1
NEB21	0-5	20	13	30	36	1,69	3,46	1	0,14	7,2	4,2	2,28	7,76	0,92	10	1,1	1,58	2,07	3,6	13,1	0,38	5,4	
NEB22	40	56	8	16	19	1,44	0,38	<0,58	<0,05	<0,08	9,6	0,8	1,85	13,7	0,69	4	1,4	0,72	0,47	0,81	6,6	0	5,1

Echantillons	Profondeurs en cm	Analyses mécaniques					Eléments échangeables					Bases totales				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Matières organiques					P <sub>H</sub>
		% de terre fine				Graviers %	m. eq. pour 100 gr					m. eq. pour 100 gr				assimilable p.p.m.	total %	N %	C %	M.O. %	C/N	Humus %	
		argile	limon	s. fin	s. grossier		CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	T	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O								
MV54M	0-10	47	10	24	18		0,48	<0,58	0,1	0,1	9,9	0,74	2,25	1,86	0,69	8	2,1	1,7	1,96	3,4	11,7	0,06	4,8
A2	40	58	8	19	13		<0,18	0,66	<0,05	<0,08	7,2	<0,36	2	2,6	0,52	4	1,9	1,0	0,61	1,0	6,1	0	5,3
B1	0-10	46	8	24	19		0,66	<0,58	0,14	0,17	10,6	1,07	1,55	12,2	0,81	15	2,5	1,8	2,39	4,1	13,6	0,09	4,8
B2	40	61	8	18	12		<0,18	<0,58	<0,05	0,13	8	1,42	1,65	11,2	1,13	7		0,95	0,69	1,2	7,3	0	5,2
C1	0-10	46	9	27	16	0,21	0,38	<0,58	0,1	0,13	9,9	0,62	2,25	1,81	0,6	8	1,7	1,8	2,13	3,7	11,9	0	4,9
C2	40	59	7	19	12	0,35	0,18	<0,58	<0,05	0,1	7,1	0,36	2,25	1,7	0,6	4	1,28	0,89	0,55	0,94	6,2	0	5,1
D1	0-10	48	9	23	18	0,27	0,70	<0,58	0,05	0,05	8,9	1,07	2,25	1,49	0,6	9	1,35	1,45	1,6	2,7	11	0	4,9
D2	40	60	8	19	13	0,73	0,38	<0,58	<0,05	0,1	7,4	0,62	2,25	4	0,72	4	1,21	0,84	0,59	1,0	7	0	5,0
E1	0-10	50	8	23	16	0,25	0,18	<0,58	<0,05	0,08	9,1	0,36	2,13	1,62	0,48	7	1,1	1,5	1,72	3	11,4	0	4,8
E2	40	60	8	18	11	0,34	<0,18	<0,58	<0,05	<0,08	8,4	<0,36	<1,25	1,2	0,6	traces	1,3	0,78	0,57	0,98	12,6	0	5,1

# Nkoemvone

analyses granulométriques

