

**INSTITUT DE RECHERCHES
SCIENTIFIQUES DU CAMEROUN**

CARTE PEDOLOGIQUE

du Nord-Cameroun

1/100.000*

Feuille KAELE

par D. MARTIN

Pédologue de l'IRCAM

I. R. CAM

I. R. CAM

YAOUNDE

B. P. 193

CARTE PEDOLOGIQUE DU NORD-CAMEROUN

AU 1/100.000

NOTICE SUR LA FEUILLE KAELE

par D. MARTIN

N° DU RAPPORT

P 133

DATE DE SORTIE

JUILLET 1963

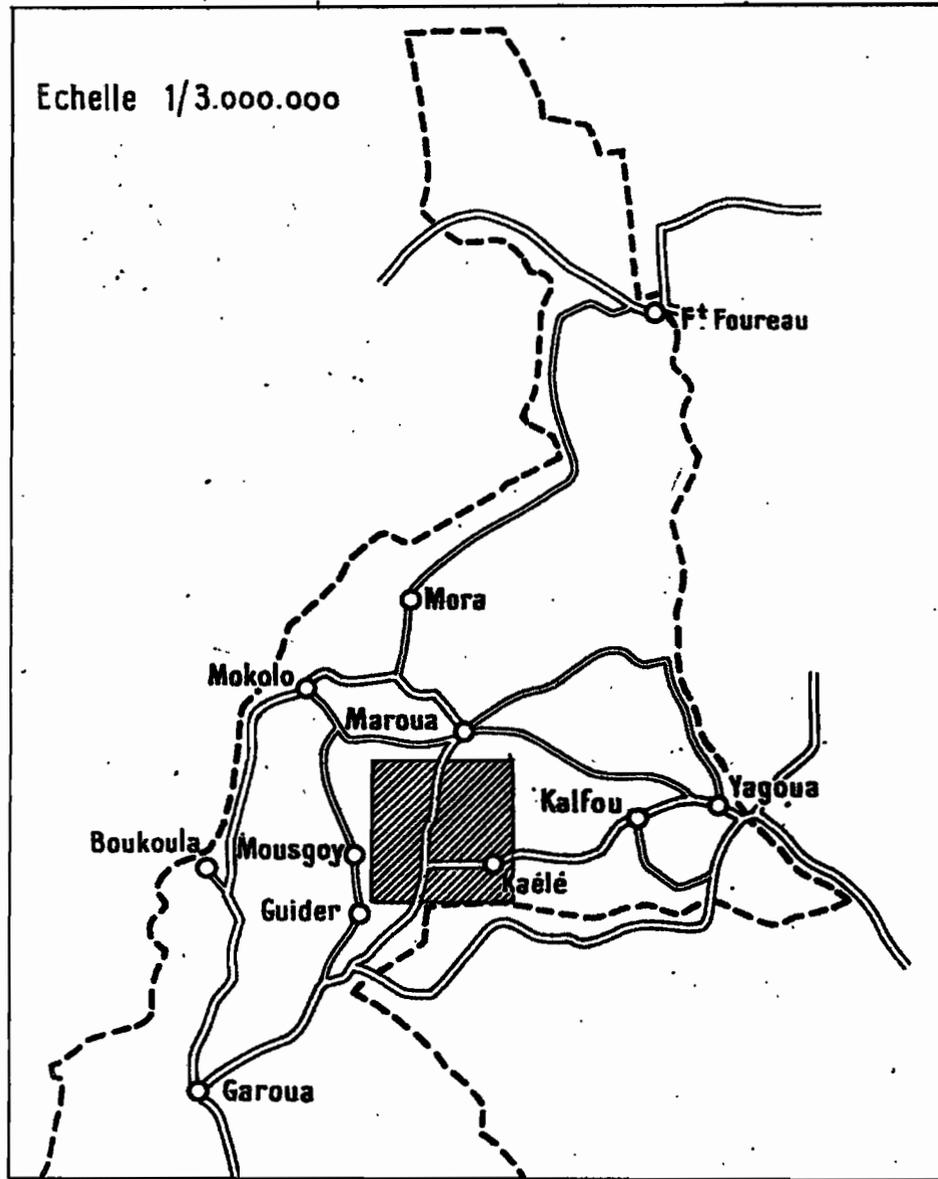


Fig. 1.

Situation de la zone étudiée dans le nord cameroun

TABLE DES MATIERES

| | pages |
|--|-------|
| Introduction..... | 7 |
| Première Partie. La Région | 9 |
| 1 Morphologie | 11 |
| 2 Géologie | 11 |
| 3 Climatologie | 15 |
| 4 Végétation | 16 |
| 5 Hydrographie | 17 |
| 6 Populations | 19 |
| Deuxième Partie. Les Sols | 20 |
| Classification des sols..... | 21 |
| Etude des séries | 25 |
| I Sols minéraux bruts non climatiques | 25 |
| II Sols peu évolués non climatiques | 25 |
| Lithosols | 25 |
| Sols d'apport | 27 |
| Alluvions récentes | 27 |
| Alluvions anciennes | 31 |
| III Vertisols | 39 |
| Vertisols peu développés | 39 |
| Vertisols hydromorphes | 42 |
| Vertisols lithomorphes | 46 |
| VIII Sols à hydroxydes individualisés..... | 58 |
| Sols rouges tropicaux..... | 58 |
| Sols ferrugineux tropicaux..... | 62 |
| Sols ferrugineux tropicaux peu développés..... | 62 |
| Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés..... | 63 |
| Sols ferrugineux tropicaux lessivés..... | 65 |
| Sols lessivés sans concrétions | 65 |
| Sols lessivés à concrétions et cuirasse.... | 66 |
| Sols indurés | 71 |

| | pages |
|--|-------|
| IX Sols halomorphes..... | 72 |
| Sols halomorphes peu développés (sols gris)..... | 72 |
| Sols à alcalis..... | 77 |
| X Sols hydromorphes..... | 79 |
| Sols complexes et / ou à évolution complexe..... | 80 |
| Troisième Partie. Utilisation des Sols | 95 |
| Bibliographie..... | 100 |

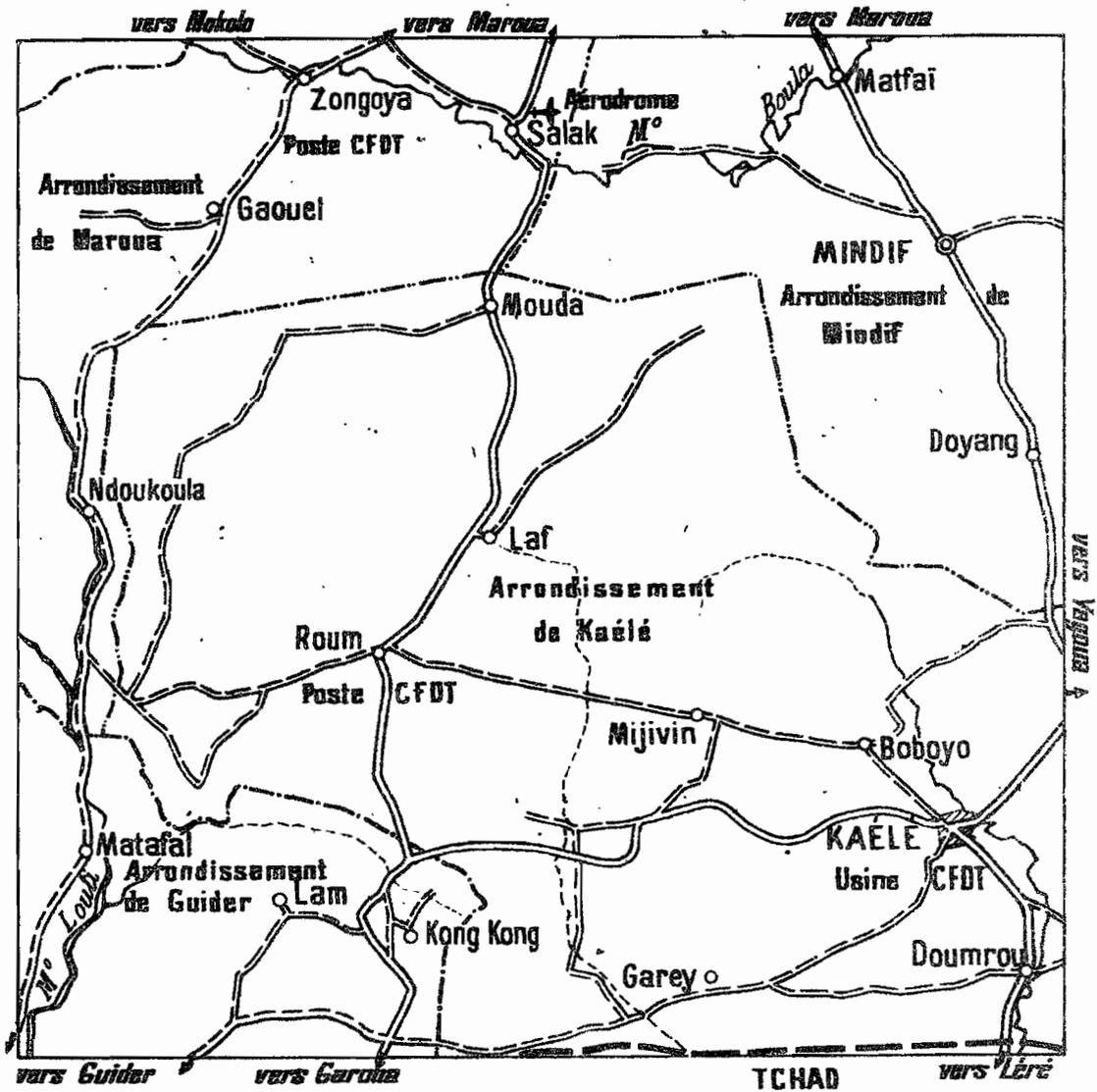


Figure 2

Limites administratives, Routes etc...

- Limite d'Etat
- .-.-.-.- Limite de département
- Limite d'arrondissement
- ==== Routes permanentes
- ==== Routes saisonnières

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

La feuille Kaélé est limitée par les parallèles 10° N. et 10°30' N. et par les méridiens 14° E. et 14°30' E. La feuille est située presque entièrement dans le département du Diamaré : arrondissements de Kaélé, de Maroua et de Mindif. Le Sud-Ouest de la feuille fait partie du département de la Bénoué : arrondissement de Guider.

Le réseau routier est très dense : la feuille est traversée par la route permanente Garoua - Maroua, sur laquelle se branche la bretelle vers Kaélé. La route permanente Kaélé-Maroua par Mindif était en construction au moment de la prospection. De nombreuses pistes, utilisées en saison sèche pour le ramassage du coton, desservent une forte majorité des villages de la feuille.

Les travaux pédologiques antérieurs sont essentiellement ceux de M. CURIS (5), M. CURIS et D. MARTIN (6,7), J. PIAS et G. BACHELIER (12, 13), G. BACHELIER (4). La carte pédologique au 1/200.000e de J. PIAS et E. GUICHARD (14) ne touche que l'extrême Nord-Est de la feuille. G. SIEFFERMANN a fait des observations et effectué des prélèvements le long de la route Maroua-Kaélé entre Matfaï et Doyang.

Nous avons utilisé la carte au 1/100.000e Kaélé édité par l'Institut Géographique National (Annexe Cameroun), ainsi que les photographies aériennes au 1/50.000e, qui nous ont été très utiles.

Le travail sur le terrain a été effectué en Mars-Avril 1961 avec le concours de l'aide-pédologue M. MONKAM. 195 échantillons ont été analysés au Laboratoire de l'I.R.CAM. sous la direction de J. SUSINI et C. N'GANDJUI.

PREMIERE PARTIE

LA REGION

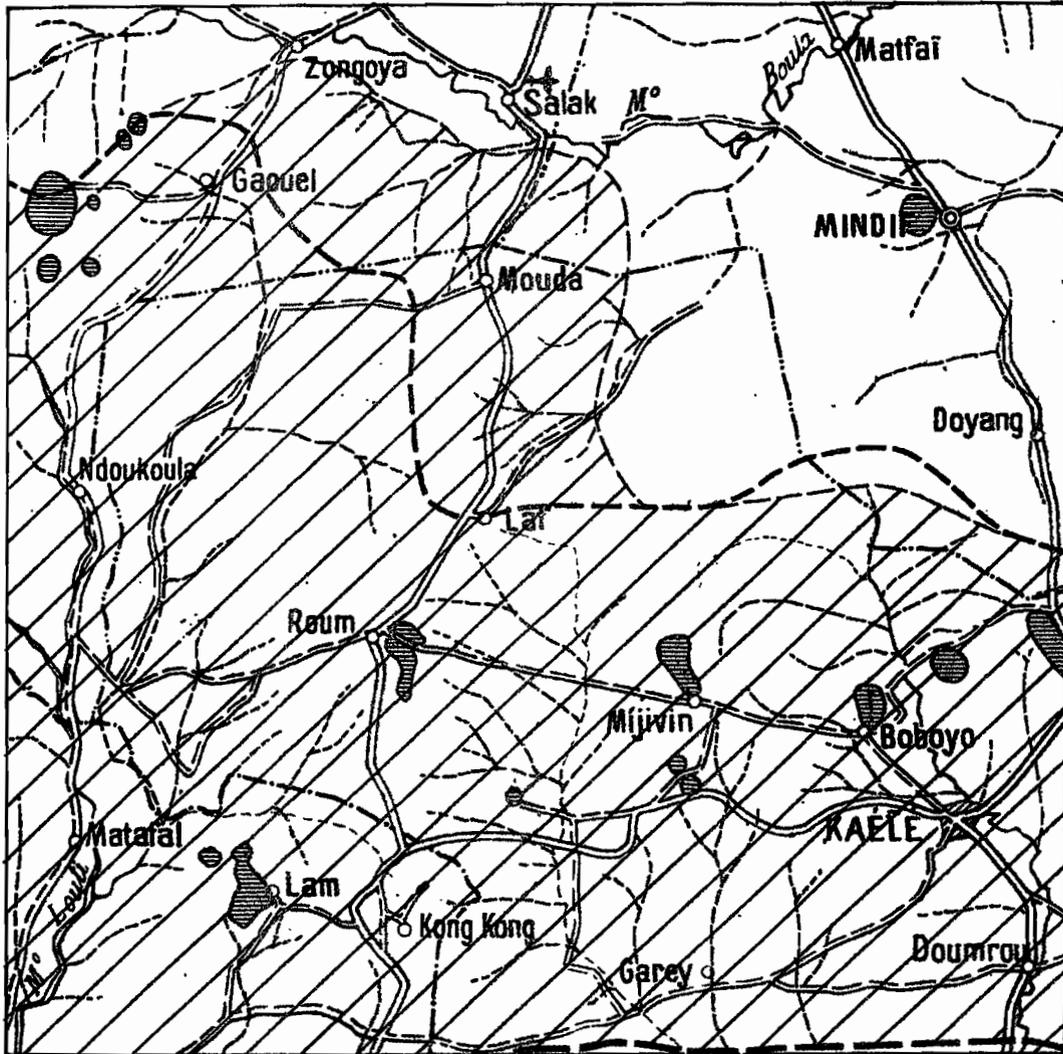


Figure 3

MORPHOLOGIE HYDROGRAPHIE

 Inselbergs

 Pénéplaine

 Plaine

LA REGION

1 Morphologie

La feuille Kaélé est formée en majeure partie d'une pénéplaine de roches métamorphiques, de laquelle surgissent des massifs granitiques à allure d'inselbergs (montagne de Lam, Loulou, Mijivin, Boboyo, etc...): ces massifs dominent la pénéplaine de 200 à 400m. Au Nord et surtout au Nord-Est de la feuille, des dépôts alluviaux plus ou moins anciens annoncent la plaine Tchadienne. La ligne de partage des eaux Tchad-Benoué traverse d'ailleurs toute la feuille: cette ligne est en réalité très peu marquée dans le relief, puisqu'elle est formée (sauf aux abords du mont Loulou) d'un plateau dont l'altitude varie de 425 à 460m. et qui, au départ, s'abaisse lentement vers les deux bassins qu'elle partage. L'allure des deux bassins est ensuite très différente. Du côté Tchad les pentes diminuent rapidement par suite du remplissage alluvial. Au contraire, du côté Benoué, soit vers le mayo Louti, soit vers le mayo Binder, la pénéplaine est rapidement disséquée par un réseau hydrographique dense et de pente toujours appréciable: à leur sortie de la feuille les mayos Louti et Binder ne sont plus qu'à 350 m. d'altitude.

La morphologie permet donc de distinguer sur la feuille: les inselbergs sur toute la feuille, la pénéplaine de roches métamorphiques et granitiques, au Sud de la ligne de partage des eaux Tchad-Benoué, et la plaine alluviale au Nord de celle-ci.

2 Géologie

Une grande partie de la feuille est formée de roches métamorphiques et granitiques; les alluvions ne prennent une extension notable qu'au Nord et au Nord-Est.

a) Les alluvions sont d'âge très variable et les relations qui existent entre elles sont parfois difficiles à saisir. Les plus anciennes seraient un dépôt d'alluvions le plus souvent argileuses qui s'étend de Foulou à Doyang (et plus à l'Est sur la feuille Kalfou) le long de la ligne de partage des eaux Tchad-Benoué avec une plus grande extension du côté Tchad. Ce dépôt repose, le plus souvent sans liaisons avec elle, sur une cuirasse ferrugineuse, dont on a pu voir avec certitude, qu'elle s'est formée sur roche métamorphique. Par sa granulométrie et son homogénéité, ce dépôt pourrait être d'origine lacustre.

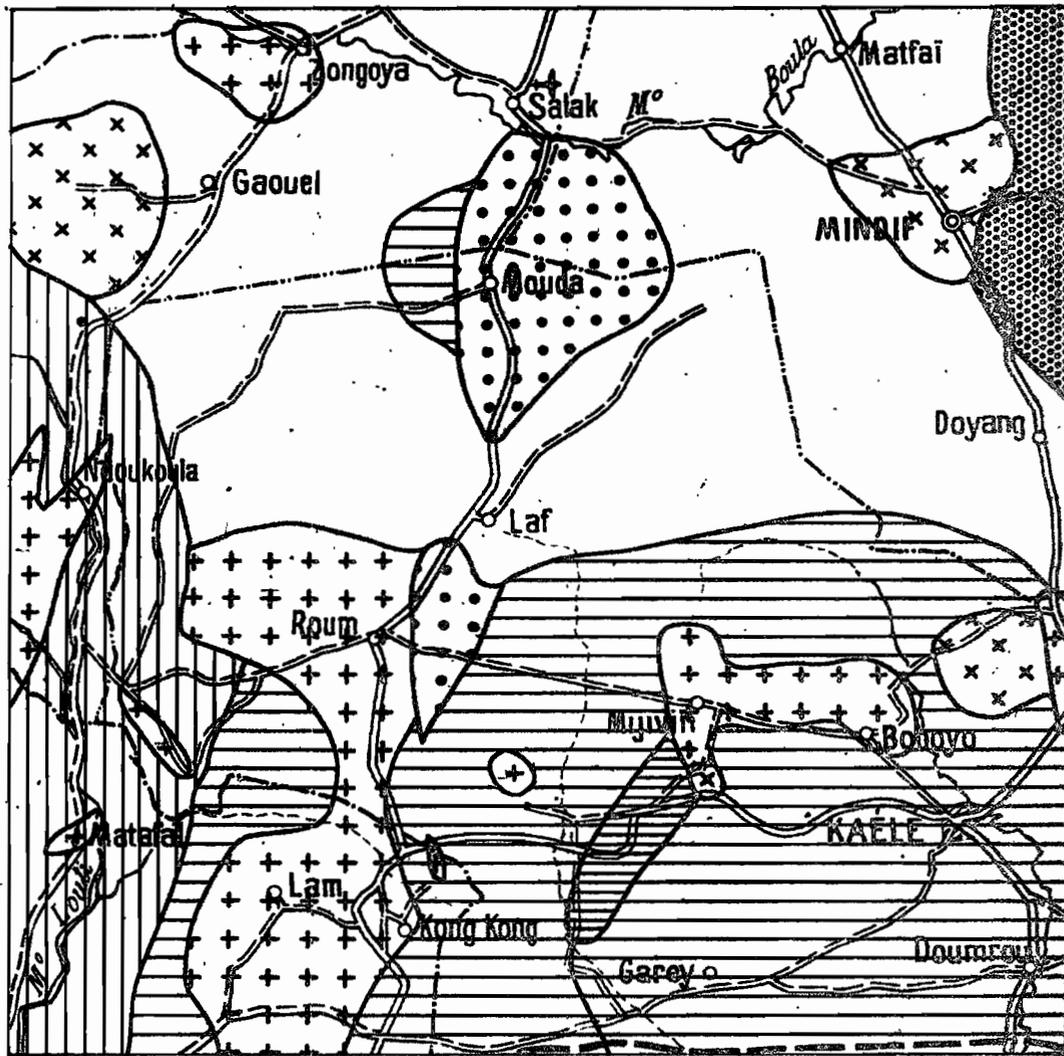


Figure 4

GÉOLOGIE

Roches sédimentaires

□ Alluvions argileuses

▣ Sables anciens

Roches éruptives

⊗ ⊗ Granites discordants

⊕ ⊕ Granites concordants

Roches métamorphiques

▨ Micaschistes et gneiss

▧ Orthogneiss

▩ Série vulcano-sédimentaire de Maroua

▧ Embréchite

D'après J.C. Dumort

Viendraient ensuite des dépôts sableux remaniés par action éolienne, qui ne forment ici que la limite Ouest de formations beaucoup plus étendues sur les feuilles Kalfou et Yagoua.

A la limite Nord de la feuille, les alluvions argileuses entre Maroua et Salak pourraient être d'origine lacustre plus récente.

Le long des mayos Boula et Binder nous notons des alluvions plus récentes que toutes les formations précédentes et dont on peut distinguer deux épisodes: terrasses anciennes, alluvions actuelles.

Le long du mayo Louti on distingue en général trois systèmes de terrasses: les alluvions les plus anciennes portent déjà des sols évolués.

b) Les roches métamorphiques et granitiques occupent tout le Sud de la feuille.

J.C. DUMORT(8) distingue parmi les roches métamorphiques des micaschistes supérieurs et un ensemble de micaschistes inférieurs et de gneiss supérieurs, qui forment une bande orientée Nord-Sud entre Mboursou et Makassa; des gneiss inférieurs souvent amphiboliques, qui recouvrent tout le Sud-Ouest de la feuille et forment une bande étroite à l'Ouest du massif de Lam; des orthogneiss très quartzeux entre Moumour et Minjin; des roches vertes (formation vulcano-sédimentaire de Maroua) depuis l'Est de Roum jusqu'à Salak.

Les granites sont d'origine et de composition variées. On distingue ainsi : des granites calco-alcalins concordants (massifs de Mijivin et Boboyo); des granites alcalins (massifs de Lam-Roum, Makassa, Moumour, Kilgium); des granites discordants (massifs de Loulou et de Gadas), ainsi que le granite syénitique de Mindif.

MAROUA - SALAK

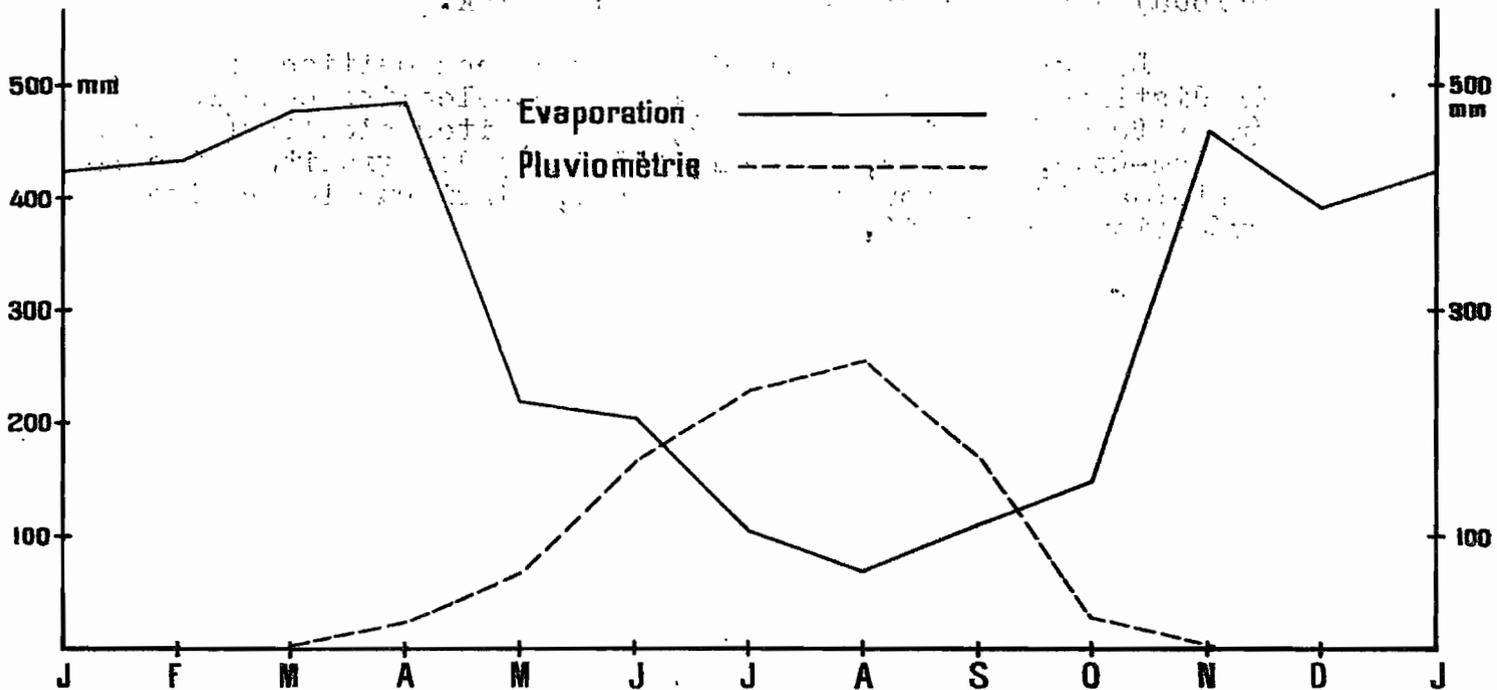
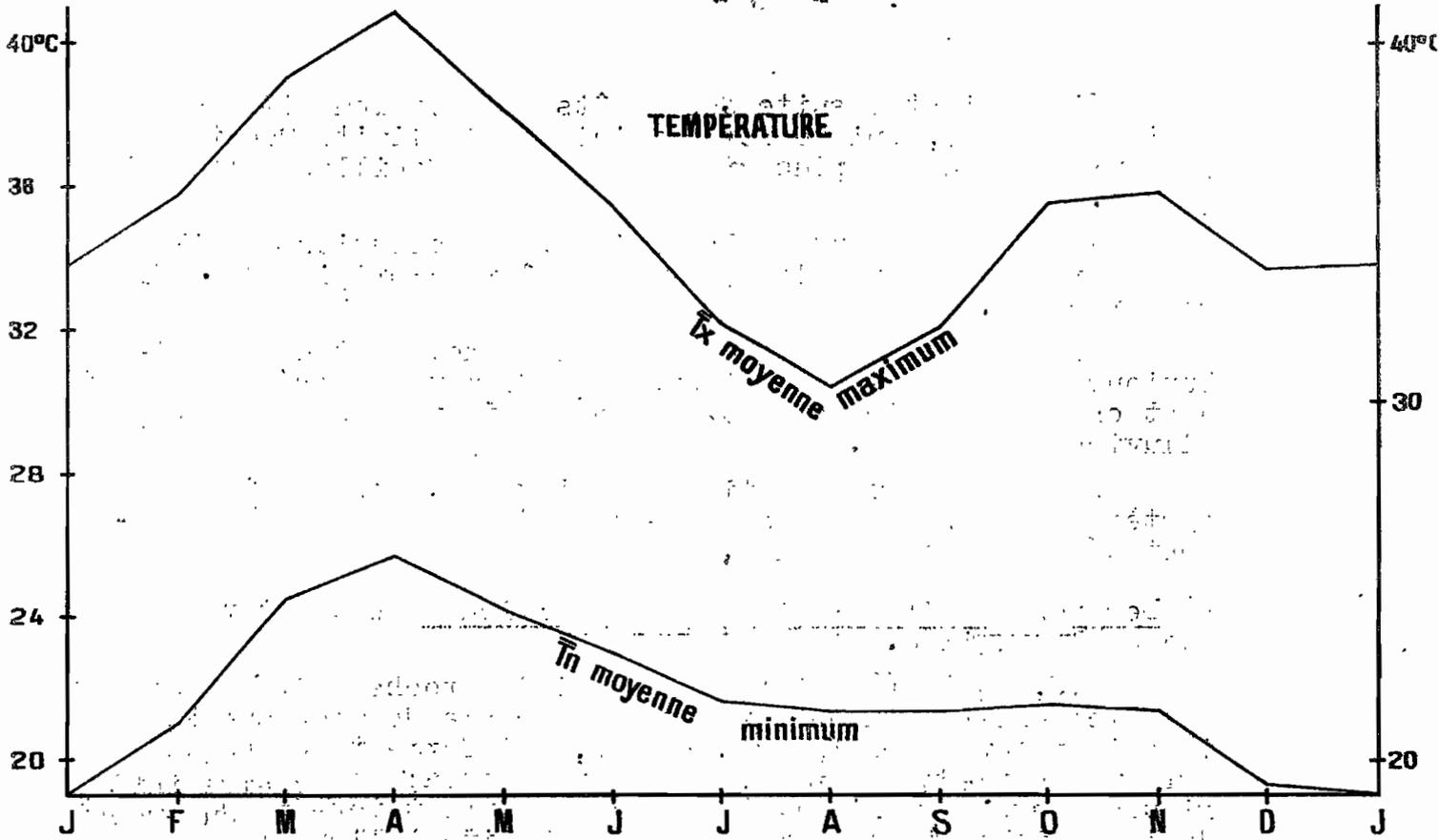


Figure 5

Du point de vue composition chimique on peut dire en première approximation que les roches granitiques sont acides et alcalines (sodium) et pourront facilement donner naissance à des sols ferrugineux tropicaux ou à des sols gris, tandis que les roches métamorphiques sont plus basiques (calcium), ce qui oriente la pédogénèse vers les vertisols (argiles foncées tropicales).

3. Climatologie

La feuille Kaélé est dans la zone climatique soudano-sahélienne dont les principales caractéristiques sont : pluviométrie faible à moyenne, forte évaporation, température moyenne élevée, saison sèche et pluvieuse tranchée.

Les tableaux suivants donnent les chiffres de pluviométrie pour Maroua-Salak, Kaélé, Lara et Lam. (+)

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | TOTAL |
|--------------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-----|---|-------|
| Maroua Salak | 0,0 | 2,9 | 22,5 | 67,1 | 167,1 | 229,8 | 256,7 | 174,1 | 28,1 | 0,4 | 0 | | 948,7 |
| KAELE | 0,0 | 13,4 | 29,5 | 86,0 | 154,9 | 229,2 | 247,8 | 190,8 | 35,1 | 0,5 | 0,2 | | 977,4 |
| LAM | 0,0 | 2,1 | 29,0 | 91,4 | 174,8 | 183,8 | 196,2 | 190,5 | 42,2 | 0,9 | 0 | | 910,9 |
| LARA | 0,0 | 14,7 | 28,9 | 96,7 | 136,8 | 208,0 | 252,7 | 170,0 | 38,1 | 0,2 | 0 | | 922,8 |

La pluviométrie est donc de 900 à 980 mm. répartis en 60 à 75 jours de pluie : les trois mois les plus pluvieux sont Juillet, Août et Septembre.

Les graphiques ci-joints (Figure 4) regroupent pour Maroua-Salak les chiffres de pluviométrie et évaporation, et de températures (moyenne mensuelle des maxima et des minima) : on notera la très forte évaporation et les températures élevées en saison sèche ; en saison des pluies températures et évaporation baissent fortement ; les plus grands écarts journaliers de températures sont observés en saison sèche.

(+) Ces chiffres proviennent des "Résumés mensuels du temps" publiés par le Service Météorologique du Cameroun.

4 Végétation

Depuis quelques années les défrichements culturels ont pris une grande extension sur toute l'étendue de la feuille et la végétation primitive devient rare, mais même celle-ci était dégradée par le feu et le pâturage.

Nous sommes ici dans la zone sahélo-soudanaise à la limite de la zone soudanaise : Aubréville (3) place cette limite sur le 10° parallèle qui forme la base Sud de notre feuille. Aussi n'est-il pas étonnant d'observer un mélange d'espèces proprement soudaniennes avec des éléments plus sahéliens.

Cette différenciation se fait souvent par le type de sols en fonction de son drainage : en sol alluvial bien drainé on note des espèces soudaniennes (*Daniellia Oliveri*, *Parkia biglobosa*), tandis qu'en sols argileux mal drainés les *Acacia* domient avec *Balanites aegyptiaca* et *Tamarindus indica*.

Nous avons pu noter la végétation de deux zones non ou peu cultivées. Au Nord de Gawel sur des sols argilo-sableux à argileux de la série Ouyang (p. 43) on notait :

Anogeissus leiocarpus
Balanites aegyptiaca
Acacia sieberiana
Acacia Seyal
Entada sudanica
Combretum glutinosum
Lanea humilis
Ximenia americana
Acacia ataxantha
Lonchocarpus laxiflorus
Diospyros mespiliformis
Strychnos spinosa
Grewia mollis
Dicrostachys glomerata
Asparagus sp.

La strate graminéenne, peu visible en saison sèche, paraissait à dominance d'Aristidées.

Au Nord de Kaélé, sur des sols ferrugineux tropicaux à concrétions et cuirasse en profondeur de la série Laarié (p. 84) on note davantage d'éléments soudaniens.

Butyrospermum Parkii
Anona senegalensis
Bauhinia reticulata
Ficus platyphylla
Ficus iteophylla
Entada sudanica
Grewia mollis
Lonchocarpus laxiflorus
Gardenia sp.
Boswellia Dalzielli
Acacia Seyal.

Certaines espèces ou groupements d'espèces sont caractéristiques de certains types de sols : au Sud-Ouest de la feuille sur vertisols jeunes en pente moyenne on note *Anogeissus leiocarpus*, *Poupartia birrea*, *Boswellia Dalzielli*, *Zyziphus mauritiaca*, divers *Acacias*, tandis que sur les vertisols typiques du plateau les *Acacias* dominent nettement avec quelques *Balanites aegytiaca* et *Tamarindus indica*.

Boswellia dalzielli est ainsi très souvent un indice de sol peu profond, soit sur roche, soit sur concrétions ou cuirasse ferrugineuses.

Dans les jachères les espèces caractéristiques sont *Zyziphus mauritiaca* et *Bauhinia reticulata* sur sols alluviaux ou pas trop argileux. Sur sols argileux les repousses arbustives sont formées exclusivement d'*Acacias* en particulier *Acacia Seyal*.

5 Hydrographie

Nous avons déjà dit que la ligne de partage des eaux Tchad-Benoué traversait toute la feuille depuis le Mont Loulou jusqu'au Sud de Doyang.

Du côté Tchad le drainage s'effectue vers le mayo Boula, qui prend naissance dans les massifs montagneux Mofou, au delà de l'extrémité Nord-Ouest de la feuille. Cette rivière a un cours rapide jusqu'à Zongoya (dernier passage rocheux), mais sa pente reste encore appréciable ensuite ; les premières crues sont parfois violentes et très rapides.

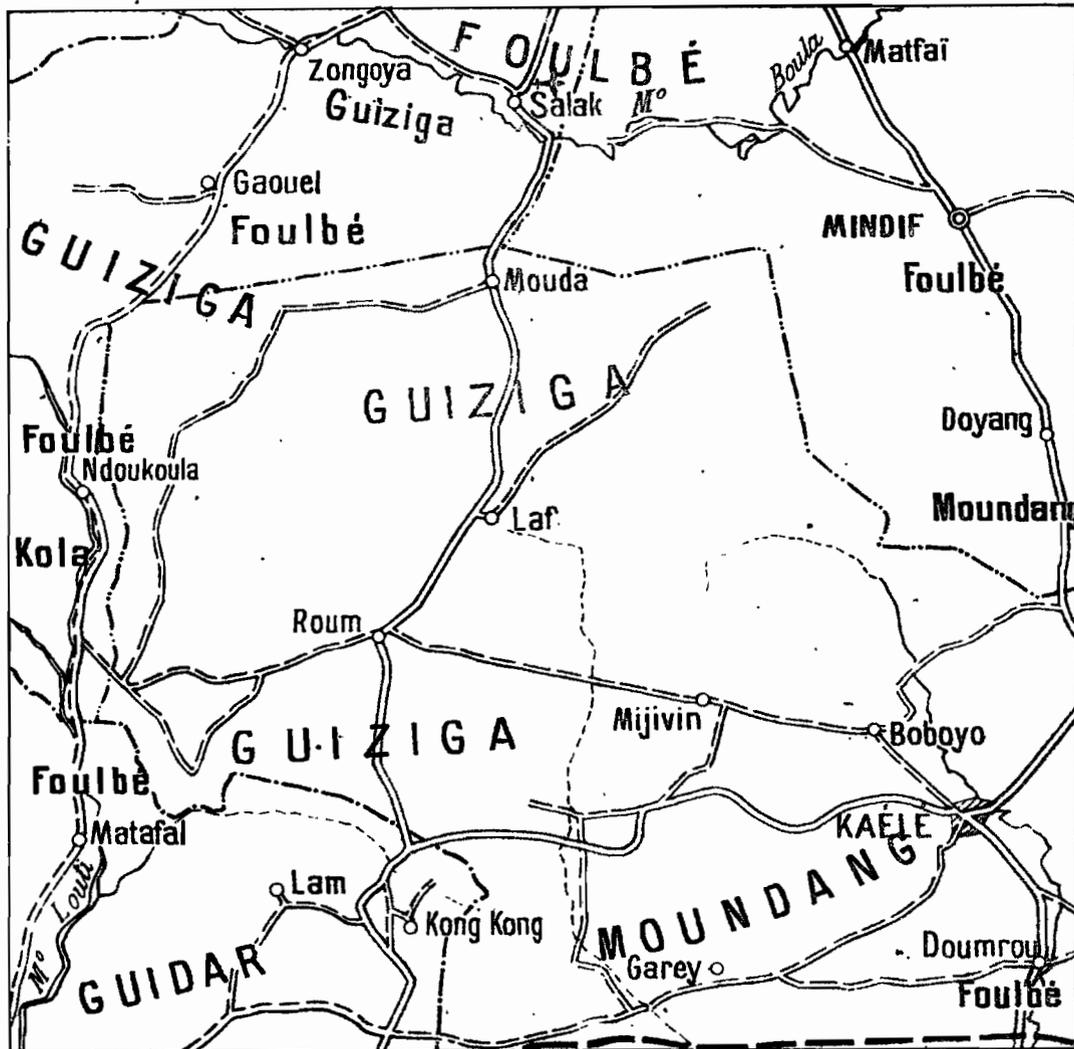


Fig.6 Populations .

Tout l'Ouest et le Sud-Ouest de la feuille est drainé vers le mayo Louti, importante rivière qui descend des massifs montagneux et du plateau de Mokolo : à part les passages rocheux (Ndoukoula, Babarkin), le mayo n'a plus d'écoulement apparent en saison sèche, mais l'eau n'est jamais très profonde (50 cm. à 1 m.).

A l'Est de la route Garoua-Maroua le drainage s'effectue vers le mayo Binder qui longe le bord Sud-Est de la feuille avant de pénétrer au Tchad. Ses affluents (Elé Zélé, Garey, Gamorey) ont tous un cours très rapide.

Sur tout le versant Bénoué, la pente des mayos est toujours appréciable et ceci lié au caractère souvent argileux et peu perméable des sols, provoque un ruissellement élevé, de fortes crues des plus petits mayos et une érosion importante le long de tout le réseau hydrographique.

6) Populations

La feuille Kaélé est peuplée d'une façon à peu près homogène : il suffit de voir la répartition des villages sur la carte. Seul reste vide d'habitants le plateau qui forme la ligne de partage des eaux Tchad-Benoué et qui ne dispose pas de ressources en eau. On remarque d'ailleurs que les villages sont moins nombreux, mais plus importants, en dehors des grandes vallées (mayo Louti, Boula et Binder), toujours pour des raisons d'approvisionnement en eau.

L'arrondissement de Kaélé a une densité de 32 hab./Km², mais l'ensemble de la feuille qui comprend les zones très peuplées des vallées des mayos Boula et Louti et du canton de Lam doit facilement atteindre 40 à 45/Km²/hab.

Du point de vue ethnique, on distingue les Foulbés islamisés qui occupent principalement les grandes vallées : mayo Boula de Zongoya à Matfaï, mayo Louti (Ndoukoula), mayo Binder (Doumrou) ainsi que de gros centres (Gawel, Mindif) ; et les noirs soudanais dont les principales ethnies sont : les Moundangs (autour de Kaélé), les Guiziga (de Mijivin à Loulou, Zongoya et jusqu'à proximité de Mindif), les Guidar (Sud-Ouest de la feuille autour du massif de Lam).

Les Foulbés, originellement pasteurs, sont de plus en plus agriculteurs : ils pratiquent souvent le maraichage dans les sols irriguables des vallées (oignons de Doumrou). Les autres ethnies, essentiellement agriculteurs, se mettent à l'élevage : élevage bovin pour utiliser la traction animale, élevage porcin.

DEUXIÈME PARTIE

LES SOLS

CLASSIFICATION DES SOLS

=====

Facteurs de la pédogénèse

=====

Sur la feuille Kaélé la pédogénèse actuelle est sous la dépendance des principaux facteurs suivants :

- un climat soudano-sahélien, caractérisé par une pluviométrie de 900 à 980 mm. répartis sur 5 mois ;

- un relief de pénéplaine à réseau hydrographique dense ou de plaine souvent moins bien drainé ;

- des roches-mères alluviales, granitiques et métamorphiques, dont la composition texturale et chimique joue un grand rôle dans l'orientation de la pédogénèse.

Un^e pédogénèse ancienne, caractérisée par la formation de sols ferrugineux tropicaux cuirassés, sous un climat plus pluvieux que l'actuel, a laissé une empreinte non négligeable en plusieurs endroits de la feuille.

Grandes catégories de sols

=====

La classification utilisée tient compte des derniers remaniements de la classification française (G. AUBERT et P. DUCHAUFFOUR) (1) après le colloque O.R.S.T.O.M. de Paris et le symposium de Gand.

On a pu observer sur la feuille la présence de 6 classes de sols : Sols minéraux bruts, Sols peu évolués, Vertisols, Sols à sesquioxydes et humus bien décomposé, Sols halomorphes, Sols hydromorphes. Viennent ensuite des sols complexes et/ou à évolution complexe, qui ne peuvent entrer dans aucune des classes précédentes.

I Les sols minéraux bruts

Il s'agit de sols minéraux bruts non climatiques, groupe des sols squelettiques, qui comprennent les inselbergs qui parsèment la feuille.

II Les sols peu évolués

L'horizon A humifère est déjà bien individualisé, mais aucun autre indice net d'évolution n'est visible. Les sols peu évolués non climatiques comprennent le groupe des sols d'érosion (lithosols) et des sols d'apport (alluvions et colluvions).

III Vertisols (argiles foncées tropicales)

Les vertisols forment une classe de sols parfaitement définis par leurs caractéristiques morphologiques : fentes de retrait et/ou "slickensides" dues à la présence d'une certaine proportion d'argile à fort coefficient de gonflement. A un niveau inférieur nous distinguons les vertisols peu développés, les vertisols hydromorphes et les vertisols lithomorphes selon le degré d'évolution, la topographie et la roche-mère.

VIII Les sols à sesquioxides et humus bien décomposé

Cette classe comprend les sous-classes des sols rouges tropicaux et des sols ferrugineux tropicaux.

"Sols rouges tropicaux" est la dénomination provisoire d'un ensemble de sols qui se différencient nettement des sols ferrugineux tropicaux, comme le montre le tableau suivant :

| <u>Sols rouges tropicaux</u> | <u>Sols ferrugineux tropicaux</u> |
|---|--|
| Horizon humifère peu net | Horizon humifère typique |
| Couleur rouge | Couleur le plus souvent terne |
| Argillification poussée | Arénisation et peu d'argillification dans l'horizon d'altération |
| Fer fortement fixé sur l'argile et migrant difficilement | Fer migrant et se concrétionnant très facilement |
| Présence d'argile de type montmorillonite dans les minéraux argileux. | Dominance de kaolinite dans les minéraux argileux. |

Les sols rouges tropicaux posent encore de nombreux problèmes quant à leur pédogénèse : formation actuelle ou ancienne, mode de fixation du fer sur l'argile.

Les sols ferrugineux tropicaux sont représentés par les groupes de sols ferrugineux tropicaux peu développés, peu ou non lessivés et lessivés : la plupart de ces sols ne sont pas de formation actuelle.

IX Les Sols Halomorphes

Les sols halomorphes sont caractérisés par un excès de sodium fixé sur le complexe absorbant : ce caractère est dû le plus souvent à la présence de sodium en quantité appréciable dans la roche-mère et / ou à sa difficile élimination par suite de mauvaises conditions de drainage ; ces sols présentent d'ailleurs certains caractères des sols hydromorphes (formation de taches et de concrétions).

Nous distinguons un groupe peu développé (sols gris), dans lequel les caractéristiques des sols halomorphes ne sont pas complètes, et le groupe des sols à alcalis.

X Les Sols Hydromorphes

Les sols hydromorphes sont peu représentés sur la feuille : ces sols subissent un engorgement plus ou moins complet en saison des pluies par suite de leur position topographique.

Les sols complexes et /ou à évolution complexe sont représentés à l'Est et au Nord-Est de la feuille : on observe le plus souvent une interférence entre la pédogénèse ferrugineuse ancienne, un apport alluvial ou éolien postérieur et une pédogénèse actuelle mal définie.

| Classe et sous classe | Groupe |
|--|--|
| I Sols minéraux bruts non climatiques | Sols squelettiques |
| II Sols peu évolués non climatiques | Sols d'érosion : 1 série Sols d'apport : 7 séries |
| III Vertisols | Vertisols peu développés : 1 série Vertisols hydro-morphes : 3 séries Vertisols litho-morphes : 3 séries |
| VIII Sols à sesquioxydes et humus bien décomposé | |
| Sols rouges tropicaux | : 2 séries |
| Sols ferrugineux tropicaux | Peu développés : 1 série Peu ou non lessivés : 2 séries Lessivés : 4 séries |

| | | | |
|----|---|----------------------------------|-------------|
| IX | Sols halomorphes | Peu développés Sols à alcalis | : 3 séries |
| X | Sols hydromorphes | | : 1 série |
| | Sols complexes et/ou à évolution complexe | | : 4 séries. |

ETUDE DES SERIES

1 LES SOLS MINERAUX BRUTS NON CLIMATIQUES

Sols squelettiques

Les sols squelettiques ou rochers nus occupent tous les massifs ou inselbergs de la feuille. A part une arène de désagrégation entre les blocs rocheux, il n'y a pas de sol proprement dit sur ces massifs montagneux granitiques. D'ailleurs, sauf un petit plateau au sommet du Mont Loulou, aucun de ces massifs n'est cultivé actuellement, mais certains ont pu l'être anciennement, quand ils servaient de refuges aux populations voisines.

II LES SOLS PEU EVOLUES NON CLIMATIQUES

Lithosols

=====

Série LOULOU

Localisation, végétation, drainage

La série Loulou occupe le glacis situé autour des massifs granitiques de Loulou, Ouzal, Kamass : on la retrouve à Karba et Boudva au Sud de la feuille.

La végétation est très dégradée par suite de l'érosion : on note cependant quelques *Boswellia Dalzielli*, *Anogeissus leio-carpus*, *Tamarindus indica* très dispersés, et de maigres repous-ses de *Bauhinia reticulata*.

Le drainage est toujours bien assuré.

Morphologie

Les deux profils suivant ont été observés autour du Mont Loulou.

KAE 41. Légèrement ondulé. Rares *Boswellia* et *Anogeissus*.

- 0 à 20 cm Gris très foncé (5Y 3/1) humide et gris foncé (5Y 4/1) sec ; sable grossier argileux et graveleux ; structure nuciforme fine, faiblement développée ; forte porosité tubulaire ; peu cohérent.
- 20 cm Arène granitique de couleur brun foncé (10YR 4/3), mélange de gravier et de sable grossier argileux, particulaire, meuble. Au niveau de la roche plus dure, celle-ci se délite en éléments (feldspaths et quartz) de 0,5 à 1,5 cm. séparés par un peu d'argile.
- KAE 44. Pente faible. Tamarindus, Bauhinia, Euphorbia.
- 0 à 18 cm Gris (10YR 5/1 et 6/1 sec) ; sable grossier graveleux et argileux ; structure nuciforme à polyédrique moyenne, moyennement développée ; porosité tubulaire ; peu dur.
- 18 cm Arène granitique de couleur grise (10YR 6/1 et 7/1 sec), sable grossier très graveleux et peu argileux.

Le profil est réduit à un horizon humifère surmontant l'arène granitique : dans une phase érodée, fréquente au pied du Mont Loulou, cet horizon a disparu et on n'observe plus que la désagrégation physique du granit ; parfois même celui-ci commence à se patiner et on voit s'amorcer la formation de grandes boules, telles qu'on en voit actuellement sur le massif montagneux.

Propriétés physiques et chimiques

Ces sols sont caractérisés par une forte proportion de graviers : 20 à 50 %. Cependant la terre fine n'est pas totalement dépourvue d'argile : 15 à 20 %. Cette argile doit être en partie du type montmorillonite (l'analyse thermo-différentielle n'est pas très nette), car la capacité d'échange est bonne pour de telles teneurs en argile : 12 à 20 méq/100g. La somme des bases échangeables est ainsi très correcte (7 à 12 méq/100g.) et le degré de saturation est compris entre 0,7 et 1 (sol anthropique). Le pH normalement acide (pH 6) s'élève au-dessus de pH 8 dans les sols anthropiques.

Les réserves minérales sont élevées particulièrement en magnésium, ainsi qu'en potassium.

Utilisation

Ces sols sont très graveleux et très sensibles à l'érosion : à karba plusieurs années de cultures d'arachide ont contribué à amener la roche altérée à quelques centimètres de la surface ; autour du Mont Loulou d'importantes surfaces sont devenues inutilisables.

Sols d'apport

Alluvions actuelles

Les alluvions actuelles sont représentées sous forme de bandes de faible largeur le long des principaux mayos : on distingue ainsi la série Louti le long du mayo Louti, et de ses affluents, ainsi que du mayo Binder et la série Salak le long du mayo Boula.

Série LOUTI

Localisation, végétation, drainage

Les sols de cette série sont localisés le long du mayo Louti et de ses affluents : le long du mayo Binder, on trouve des sols très analogues.

Ces sols sont toujours très cultivés et la végétation a subi fortement l'influence humaine : on note la présence de grands arbres conservés par l'homme, comme *Khaya senegalensis*, *Parkia biglobosa*, *Daniellia Oliveri*, *Faidherbia albida*. *Bauhinia reticulata* et *Zyziphus mauritiaca* sont fréquents dans les jachères.

Le drainage est bien assuré, mais des risques d'inondation existent pour certaines zones.

Morphologie

Les deux profils ci-après sont représentatifs de ces sols.

KAE 10 - Pente très faible. Culture de coton.

- | | |
|-------------|--|
| 0 à 35 cm | Brun-gris très foncé (2,5 Y 3/2 et 4/2 sec); sableux graveleux et peu argileux ; structure polyédrique moyenne ; bonne porosité ; peu dur. |
| 35 à 60 cm | Jaune-pâle (5 Y 7/4) et gris-clair (5 Y 7/2) sec, quelques taches rouilles ; sable fin et grossier argileux ; structure nuciforme moyenne, faiblement développée ; peu cohérent. |
| 60 à 100 cm | Gris-olive (5Y 4/2 et 5/2 sec), quelques taches rouilles ; argileux ; structure nuciforme à polyédrique moyenne, moyennement développée ; peu poreux peu dur. |

Le profil suivant a été observé dans une zone plane à proximité d'un affluent du mayo Louti.

KAE 39 - Plat. Culture de coton.

0 à 15 cm Gris-brun-clair (2,5Y 6/2 sec) ; sable fin argileux ; macrostructure prismatique faible par petites et rares fentes de retrait, structure nuciforme fine, bien développée ; poreux ; peu dur.

15 à 100 cm Brun-gris (2,5Y 5/2 sec) ; sable fin argileux ; structure polyédrique moyenne, bien développée ; poreux ; peu dur ; quelques concrétions noires friables à partir de 80 cm.

Ces sols sont caractérisés par une couleur terne, à dominance de gris (intensité 2) et une bonne structure et porosité dans tout le profil. Les indices d'évolution sont peu nets : quelques taches rouilles et des concrétions noires friables en profondeur pourraient indiquer un début d'hydromorphie.

Propriétés physiques et chimiques

Les profils analysés ont une texture le plus souvent sablo-argileuse, rarement sableuse en surface ou argilo-sableuse en profondeur. La proportion de sable fin et grossier est très variable, ce qui est normal pour des sols alluviaux.

La capacité d'échange est toujours supérieure à 12 még/100 g. et saturé entre 60 et 90 % : le pH, faiblement acide, oscille entre pH 6 et 7.

La répartition des bases échangeables est correcte : dominance du calcium (6 à 12 még/100g.), bonnes teneurs en potassium (0,3 à 0,5 még/100g. en surface), pas d'excès de sodium, sauf parfois en profondeur sans que le rapport Na/Ca dépasse 0,12.

Les teneurs en matière organique sont moyennes (0,9 à 1,3 %) avec un rapport C/N de l'ordre de 10, indice d'une bonne activité biologique du sol : cependant son taux d'argile correct doit l'empêcher de se dégrader trop rapidement.

Les réserves minérales sont élevées (25 à 35 még/100g.) particulièrement en magnésium et potassium. Le phosphore total est très moyen : 0,2 à 0,4 % en surface.

Ces sols allient donc de bonnes caractéristiques physiques (perméabilité correcte et bonne capacité de rétention pour l'eau) à une bonne richesse minérale.

Utilisation

Ces sols sont déjà entièrement cultivés, particulièrement en mil et coton. Ils méritent d'être cultivés d'une manière intensive avec des méthodes modernes : labour à traction animale, fumure organique, maintien et augmentation de la densité de *Faidherbia*.

Série SALAK

Localisation, végétation, drainage

Les sols de cette série, localisés le long du mayo Boula, ne diffèrent de ceux de la série précédente que par quelques caractéristiques physiques et chimiques.

La végétation naturelle a été transformée par la présence de l'homme et la culture intensive. Des grands arbres sont conservés en particulier *Khaya senegalensis*, *Ficus* divers, *Faidherbia albida*, *Tamarindus indica*. On note aussi *Anogeissus leiocarpus*, *Acacia sieberiana*, et *Bauhinia reticulata* très abondant dans les jachères.

Ces sols sont bien drainés, mais certaines zones risquent l'inondation au maximum des pluies.

Morphologie

Le profil suivant a été observé à Maza Djoïeva
KAE 19. Plat. Cultures diverses. Quelques *Tamarindus indica* et repousses de *Bauhinia reticulata*.

- 0 à 25 cm Brun-gris (2,5Y 5/2) et gris-clair sec (2,5Y 7/2) ; sable fin peu argileux, structure polyédrique à nuciforme moyenne, faiblement développée ; bonne porosité tubulaire ; peu dur.
- 25 à 100 cm Jaune pâle (2,5Y 8/4) humide et sec ; sable fin argileux ; particulière ; bonne porosité ; peu cohérent.

Le profil KAE 40, observé à Dingoula, diffère du précédent par une meilleure structuration d'ensemble.

KAE 40 - Plat. Culture de coton.

- 0 à 32 cm Brun-gris (2,5Y 5/2 sec) ; sable fin argileux ; structure nuciforme à polyédrique moyenne, moyennement développée ; porosité tubulaire ; peu dur.

32 à 70 cm Gris-brun-clair (10YR 6/2 sec); argileux sable fin ; structure nuciforme à polyédrique moyenne, moyennement développée ; légèrement humide, friable.

La couleur de ces sols est terne (gris-brun-clair, brun-gris). Pas trop argileux, ils ont une bonne perméabilité et leur structure et porosité est correcte dans tout le profil.

Caractéristiques physiques et chimiques

Ces sols sont caractérisés par une granulométrie variable, mais toujours à dominance sableuse, rarement sablo-argileuse en profondeur. Cependant les teneurs en argile ne s'abaissent pas en dessous de 10 %, ce qui contribue à leur donner tout de même une certaine tenue. Comme les teneurs en limon (3 à 14 %) sont faibles, le sol est essentiellement formé de sables : les proportions de sable fin et grossier sont très variables, mais il y a toujours nette dominance du sable fin.

Les capacités d'échange sont faibles (8 à 18 még/100g.) en raison du faible taux d'argile, et saturées à 50-70 %. On ne note pas de déséquilibre dans la répartition des bases échangeables : dominance du calcium, teneur correcte en potassium (0,2 à 0,3 meq/100g.), et très peu de sodium (moins de 0,3 meq/100g.).

Les taux de matière organique et d'azote sont moyens : 1-1,3 % de matière organique et 0,6-0,7 % d'azote. Ces sols légers, à bonne structure, ont une bonne activité biologique (rapport C/N compris entre 9 et 12), mais leur potentiel organique risque de se dégrader rapidement.

On note de très bonnes réserves minérales (50 à 60 még/100g.) en particulier en magnésium et potassium. Le phosphore est plutôt faible : 0,25 %.

Utilisation

Ces sols sont susceptibles de recevoir les mêmes cultures que ceux de la série Louti, mais en général plus sableux ils risquent de se dégrader plus rapidement si on utilise le labour : fumure organique, Faïdherbia sont d'autant plus nécessaires.

Alluvions anciennes

Les alluvions anciennes sont situées à proximité des grands mayos de la feuille, sur des terrasses plus hautes que les alluvions récentes. Les sols formés sur ces alluvions sont en général plus évolués que ceux des séries Louti et Salak, sans qu'on puisse mettre en cause d'une façon nette un processus pédologique déterminé et ranger ces sols dans une des classes de sols évolués.

Série BOULA

Localisation, végétation, drainage

La série Boula occupe une bande de largeur variable le long du mayo Boula, qui traverse toute la feuille à sa limite Nord : cette série s'étend aussi sur la feuille MAROUA (16).

Quand ces sols ne sont pas cultivés, ils sont couverts d'une végétation souvent dense à base d'*Anogeissus leiocarpus*, *Poupartia birrea*, *Combretum* sp., *Zyziphus mauritiaca*.

Le drainage est toujours bien assuré.

Morphologie.

Le profil suivant a été observé à Louga Barkehédjé:
KAE 38 - Plat. Végétation assez dense d'*Anogeissus leiocarpus*, *Poupartia birrea*, *Acacia hebecladoides*.

- | | |
|------------|---|
| 0 à 7 cm | Gris-clair (2,5Y 7/2 sec), tacheté de rouille ; sable fin argileux ; structure polyédrique fine ; peu poreux ; peu dur à dur. |
| 7 à 40 cm | Brun-pâle (7,5 YR 6/4 sec), tacheté de rouille ; argileux sable fin ; structure nuciforme fine, faiblement développée ; poreux ; peu dur ; nette discontinuité à 40 cm. |
| 40 à 80 cm | Gris-brun-clair (10 YR 5,5/2 sec) très tacheté de rouille, argilo-sableux à argileux ; structure polyédrique moyenne, moyennement développée ; dur ; quelques concrétions noires et rondes. |

Le profil KAE 63 ne présente pas de discontinuité et a une granulométrie plus homogène :

KAE 63 - Plat. Quelques *Balanites aegyptiaca*, et nombreux *Bauhinia reticulata*.

- 0 à 13 cm Brun (10 YR 5/3 sec) ; sable fin peu argileux ; structure polyédrique moyenne, moyennement développée ; porosité tubulaire ; dur.
- 13 à 31 cm Brun très pâle (10 YR 7/3 sec) ; sable fin argileux, structure nuciforme à polyédrique fine, moyennement développée ; porosité tubulaire ; peu dur.
- 31 à 80 cm Brun-pâle (7,5 YR 6/4 sec) ; sable fin argileux ; structure polyédrique grossière, moyennement développée ; poreux ; dur puis très dur à partir de 55 cm.

Aucun indice net d'évolution n'est visible dans ces sols : quelques concrétions noires et la forte cohésion en profondeur peuvent faire penser à une action d'hydromorphie.

Propriétés physiques et chimiques.

En surface, la texture est sablo-argileuse ou le plus souvent sableuse, sans que la teneur en argile descende en dessous de 10 %. En profondeur les taux d'argile augmentent et la texture est sablo-argileuse, rarement argilo-sableuse.

On note toujours une forte dominance du sable fin sur le sable grossier.

Leur texture donne à ces sols une bonne perméabilité, mais aussi une capacité de rétention d'eau correcte.

La capacité d'échange varie entre 7 et 20 méq/100g. selon la teneur en argile. La somme des bases échangeables est moyenne à bonne (5 à 13 méq/100g.) : on note des teneurs moyennes en potassium (0,3 méq/100g.) et parfois un peu élevées en sodium dans les horizons de profondeur (rapport Na/Ca de 0,10-0,12).

Les pH sont faiblement acides et ont tendance à diminuer en profondeur.

Les teneurs en matière organique sont variables selon l'utilisation du sol (culture ou savane arborée) : les teneurs normales paraissent moyennes (1,2 à 1,4 % de matière organique) et elles diminuent quand le sol est mis en cultures (0,7 à 1,1 %) ; les taux d'azote varient entre 0,45 et 0,65 %. Les rapports C/N faibles (C/N de 8 à 11) indiquent une bonne activité biologique du sol, mais aussi une tendance à l'épuisement par diminution de la teneur en matière organique, si le sol n'est pas régénéré par la fumure organique ou la jachère.

Les réserves minérales sont moyennes à bonnes (13 à 25 méq/100g.), plus faibles que dans les sols des deux séries précédentes, ce qui indiquerait un degré d'évolution plus poussée. On nota de très bonnes teneurs en potassium : 4 à 5 méq/100g. Le phosphore total est plutôt faible : 0,2 à 0,3 ‰.

Série NOUBOU

Localisation, végétation, drainage

Cette série, assez voisine de la série Boula, est localisée le long des mayas issus des zones de sols argileux (vertisols) qui occupent la ligne de partage des eaux Benoué-Tchad entre Danaï et Zouzouï.

La végétation est toujours dense et variée et tranche nettement avec celle des sols argileux voisins. On note en particulier *Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia* sp., *Combretum* sp., *Bauhinia reticulata* et parfois de beaux *Ficus* et *Khaya senegalensis*.

Le drainage paraît normal et ces sols sont rarement inondés.

Morphologie

Le profil suivant observé à Zouzouï est particulièrement typique de cette série :

KAE 29 - Plat. Végétation variée et arbustive avec *Bauhinia reticulata*, *Zyziphus mauritiaca*, *Combretum* sp., *Pseudocedrela Kotschyi* dominants.

0 à 20 cm. Brun gris foncé (10YR4/2) et brun pâle sec (10YR6/3); sable fin argileux; légère macrostructure prismatique par petites fentes de retrait, structure polyédrique grossière, moyennement à fortement développée; poreux; dur.

20 à 100cm. Jaune (2,5Y7/6 et 8/6 sec), quelques taches noires; sable fin argileux; structure nuciforme fine, faiblement développée; poreux; peu dur.

Un autre profil, observé à Barahwa Ladé, était encore légèrement humide au mois de mars.

KAE 17 - Pente faible. Végétation dense d'*Anogeissus leiocarpus*, *Boswellia dalzielii*, *Acacias* divers.

- 0 à 25 cm. Brun gris(2,5Y5/2 et 6/2 sec) sable fin, argileux; structure nuciforme à polyédrique fine, faiblement développée, avec quelques fines fentes de retrait; porosité tubulaire, peu cohérent à peu dur.
- 25 à 50 cm. Jaune pâle (2,5Y7/4 et 9/6 sec) argileux; sable fin; structure nuciforme fine, poreux; friable; légèrement humide.
- 50 à 100cm. Jaune pâle(2,5Y7/4 et 8/6 sec) tacheté de brun; argileux sableux fin; structure nuciforme très peu développée; friable, légèrement humide; quelques petites concrétions brunes.

Tous les profils observés ont une couleur dominante brune à jaune. La structure et la porosité sont bonnes et la cohésion faible à moyenne dans tout le profil. La nette augmentation du taux d'argile en profondeur, pourrait faire penser à un lessivage de l'argile, mais ceci ne se traduit pas par une structure plus nette ou une compacité plus forte. Il se peut qu'il y ait eu dans ces sols un début de lessivage et une orientation vers les sols ferrugineux tropicaux à une époque plus pluvieuse que l'actuelle, sans que le caractère ferrugineux tropical ait été fortement imprimé au sol : actuellement il semble que ce soit l'hydromorphie en profondeur qui soit prépondérante.

Propriétés physiques et chimiques

La granulométrie est assez constante dans tous les profils analysés: sablo-argileuse en surface, elle devient argilo-sableuse en profondeur, le taux moyen d'argile passant de 20 à 30 %. Il faut noter les faibles quantités de limon(moins de 10 %) et la forte proportion de sables fins. Ces sols ont un bon potentiel de rétention d'eau et sont cependant suffisamment perméables.

La capacité d'échange est moyenne(12 à 16 méq./100g.) mais bien saturée(50 à 70 %): le pH est acide (pH 6,4 à 5,2) et diminue généralement en profondeur.

Les bases échangeables(6 à 9 méq./100g.) sont correctement répartis entre calcium, magnésium et potassium (0,3 méq./100 g. en surface); le sodium n'est jamais en excès.

Les teneurs en matière organique(1,2 à 2 %) et azote (0,6 à 1,2 %) sont moyennes à bonnes et avec un rapport C/N compris entre 9 et 11, on est assuré d'une bonne activité biologique dans ces sols.

Les réserves minérales sont moyennes(15 à 25 méq./100g.) et bien réparties: on note 2 à 3 méq/100 g. de potassium total. Le phosphore total est plutôt faible: 0,2 %.

Utilisation (séries Boula et Noubou)

Ces sols ont de bonnes caractéristiques physiques (perméabilité, rétention d'eau) et un bon potentiel minéral et organique: ce sont de bons sols à coton et à mil. Leur texture doit leur permettre de supporter sans risques le labour: l'apport de matière organique est cependant toujours à conseiller.

Série NDOUKOULA

Localisation, végétation, drainage.

La série Ndoukoula groupe les sols formés sur les alluvions anciennes du mayo Louti: ces sols sont en général plus sableux que ceux des séries Boula et Noubou.

La végétation est toujours dense et variée: *Khaya senegalensis*, *Daniellia oliveri*, *Ficus* sp., *Bauhinia reticulata* et *Zyziphus mauritiaca*.

Le drainage est toujours correct.

Morphologie

KAE 22 - Plat. Culture de mil. Repousses de *Bauhinia* et *Zyziphus*.

0 à 20 cm. Brun foncé (10YR3/3) et brun pâle sec (10 YR 6/3), légèrement tacheté de rouille; sable fin argileux; structure nuciforme très fine à fine; faiblement développée; poreux; peu dur.

20 à 35 cm. Brun jaune clair (10YR6/4); sable fin peu argileux; petites et fines fentes de retrait dessinant des prismes peu nets, structure nuciforme à polyédrique fine, moyennement développée; poreux, peu dur à dur.

35 cm. **Discontinuité** soulignée par une ligne plus sableuse.

35 à 70 cm. Brun jaune clair (10YR6/4 humide et sec); sable fin argileux à argileux sable fin; macrostructure prismatique peu nette donnant fragments polyédriques moyens, structure moyennement développée; compact; dur à très dur.

70 à 100 cm. Brun jaune clair (10YR6/4) à marbrures et taches plus sombres; argileux sable fin; structure massive; compact; dur à très dur; quelques petites concrétions noires.

On note dans ce profil une discontinuité à 35 cm.: les horizons inférieurs, beaucoup plus compacts, représentent un sol déjà plus évolués, dans lequel l'analyse revelera un excès de sodium.

Dans d'autres profils observés cette discontinuité est beaucoup plus profonde (70 à 80 cm.) ou n'existe pas: le sol a toujours la même couleur brun à brun-jaune, une texture sablo-argileuse et une cohésion faible à moyenne dans tout le profil.

Propriétés physiques et chimiques

Les sols de cette série ont une texture en général sableuse puis sablo-argileuse (10 à 20 % d'argile); certains horizons de profondeur sont argilo-sableux. Ces sols sont perméables avec un potentiel de rétention d'eau moyen.

La capacité d'échange est comprise entre 8 et 12 méq/100g. Elle est normalement saturée entre 60 à 80 %: le pH est acide (pH 5,5 à 6,5) et les variations du pH dans le profil ne sont pas significatives.

Les teneurs en matière organique sont moyennes (1,1 à 1,6 %) et le rapport C/N compris entre 9 et 12 indique une bonne activité biologique du sol.

Les horizons à structure prismatique et forte cohésion, que l'on trouve parfois en profondeur dans ces sols, ont une texture argilo-sableuse et présentent un excès de sodium fixé sur le complexe absorbant: pH basique et rapport Na/Ca compris entre 0,2 et 0,5.

Les réserves minérales sont bonnes, particulièrement en magnésium et potassium (4 à 5 méq/100g.)

Utilisation

Les sols de la série de Ndoukoula sont plus sableux que ceux des séries Boula et Noubou: ils peuvent être cultivés en mil et coton, et même en arachide dans les zones les plus sableuses. Mais ils risquent de se dégrader rapidement, si on utilise le labour sans prévoir obligatoirement un apport de fumure organique, associé à la multiplication des Faidherbia.

Association YAKANG

L'association Yakang n'occupe qu'une faible superficie à l'Est du village du même nom, le long du mayo Boula.

Dans cette zone le mayo Boula traverse un ensemble argileux (série Ngassa) et a déposé tout le long de son cours des levées d'alluvions sablo-argileuses (série Boula), sous forme d'une succession de buttes séparées par des zones argileuses plus basses. Ces buttes ont été occupées depuis longtemps par l'homme et elles ont été fortement remaniées et exhausées. De plus actuellement se déposent des alluvions sableuses dans les méandres du mayo Boula.

L'association Yakang est donc formée par des lambeaux de la série Ngassa contaminée par des alluvions plus sableuses; des alluvions sablo-argileuses à argilo-sableuses à l'horizon supérieur anthropique; de petites zones d'alluvions sableuses actuelles, localisées strictement le long du mayo Boula: tous ces éléments ne sont pas dissociables à l'échelle du 1/100.000e.

Colluvions granitiques

Série LAM

Localisation, végétation, drainage.

La série Lam est localisée autour du massif du même nom et est formée principalement à partir des colluvions issues de ce massif.

La végétation est entièrement transformée, par la présence humaine, dans cette zone densément habitée: on note en particulier l'abondance de *Faidherbia albida* et les repousses de *Zyziphus mauritiaca*.

En pente faible à moyenne autour du massif, ces sols ont un bon drainage externe: le drainage interne est souvent moins bon.

Morphologie

Les profils sont assez variables, étant donné l'origine colluviale de ces sols.

KAE 90 - A peu près plat sur une légère crête. Cultures diverses.

0 à 3 cm. Gris brun clair(10YR6/2 sec); finement sableux; structure particulière; peu cohérent à meuble.

3 à 30 cm. Transition brutale avec horizon brun gris(10YR4,5/2 sec) avec taches plus jaunes; sablo-argileux massif et dur à très dur.

30 à 100cm. Brun gris(10YR4,5/2 sec); sablo-argileux à argilo-sableux; peu structuré et peu dur; légèrement humide à partir de 80 cm.

Certains profils sont plus nettement sableux dans tout le profil. Au contraire dans certaines zones légèrement déprimées, on observe quelques fentes de retrait et même quelques nodules calcaires en surface: la texture est alors argilo-sableuse dans tout le profil.

La couleur dominante de ces sols est grise(intensité 2, rarement 3), la texture varie de sableuse à sablo-argileuse, la structure est souvent massive et le sol compact en profondeur.

Propriétés physiques et chimiques

Nous avons déjà dit que la texture de ces sols était très variable: la teneur en argile peut s'abaisser à 3 % dans certains horizons supérieurs manifestement érodés et monter à 25-30 % en profondeur. En général ces sols sont perméables et ont une bonne capacité de rétention pour l'eau.

Les teneurs en matière organique sont très variables et le plus souvent faibles dès que l'on quitte la zone des Faidherbia: moins de 0,8 % de matière organique. Autour des cases et sous les Faidherbia il se forme un horizon anthropique à bonnes teneurs en matière organique.

La capacité d'échange varie fortement avec la teneur en argile: elle peut ainsi passer de 3 à 15 méq/100g. Le degré de saturation est compris entre 50 et 80 %. Le pH oscille entre pH 5,5 et 6,5 et augmente ou diminue en profondeur selon les profils. Les réserves minérales varient entre 15 et 20 méq/100g.

Place dans la classification

Ces sols sont formés à partir des colluvions granitiques de texture variable: les indices d'évolution sont très limités, et nous les avons placés dans la classe des sols peu évolués.

Cependant certaines caractéristiques permettent de penser que ces sols n'évolueront pas tous dans la même direction: les profils les plus sableux, bien drainés, et à pH diminuant en profondeur, auraient tendance à aller vers les sols ferrugineux tropicaux, tandis que dans les profils plus argileux, le drainage est moins bon, le pH est plus élevé et augmente en profondeur et, si les minéraux non altérés se transforment en montmorillonite, la pédogénèse s'orientera vers les vertisols.

Utilisation

Ces sols, situés dans une zone très peuplée et même surpeuplée sont utilisés intensivement dans toute la partie habitée, où la présence de Faidherbia et l'apport au sol des détritiques ménagers permet de bonnes récoltes. Dès qu'on s'éloigne un peu des villages, les sols sont souvent épuisés et en voie d'érosion: il faut régénérer leur potentiel de fertilité par des apports organiques, y propager le Faidherbia et faire des cultures en courbes de niveau avec bandes enherbées.

Association KONG-KONG

L'association Kong-Kong est surtout représentée autour du village du même nom, ainsi qu'à Kossoum, Dahal et autour de quelques autres massifs.

Toutes ces zones sont fortement habitées. La végétation naturelle est inexistante, mais de nombreux arbres sont conservés en particulier *Khaya senegalensis*, *Faidherbia albida*, divers *Ficus*; les repousses de *Zyziphus mauritiaca* sont abondantes.

L'association comprend une majorité de sols formés sur matériaux transportés, assez semblables à ceux observés à Lam: ils ont une couleur en général plus rouge, sont assez sableux, et n'ont pas d'horizon argilo-sableux en profondeur. Dans certaines zones le sol est formé en place à partir du granite: il s'agit de lithosols de 30 à 40 cm. d'épaisseur, qui ont les mêmes propriétés que les sols colluviaux. Le troisième élément de l'association est formé d'affleurements de rochers nus de 20 à 100m. de diamètre, sur lesquels s'accrochent quelques *Ficus*.

Tous ces sols sont très cultivés et les problèmes d'utilisation sont les mêmes que pour la série Lam.

III VERTISOLS

Vertisols peu développés

Série DJIDOMA.

Localisation, végétation, drainage.

Cette série est localisée dans la moitié Sud de la feuille dans les bassins assez fortement disséqués et érodés des mayos Binder et Louti.

La végétation n'est pas caractéristique et est très souvent modifiée par l'homme; à Djidoma par exemple on note la présence de nombreux *Faidherbia albida* et de repousses de *Zyziphus mauritiaca*. Dans la partie Sud-Ouest de la feuille, ces sols sont moins défrichés et on note une végétation variée et assez dense comprenant *Anogeissus leiocarpus*, *Poupartia birrea*, *Acacias* divers, *Boswellia dalzielli*, *Zyziphus mauritiaca*.

Le drainage externe est toujours bien assuré, car ces sols sont toujours en pente appréciable: le drainage interne est souvent nettement moins bon.

Morphologie

Le profil suivant observé par M. CURIS(5) au Sud de la route Garey-Doumrou est relativement profond.

KAE 100.

- 0 à 18 cm. Gris brun; argilo-sableux; structure polyédrique moyenne; dur; feldspaths non décomposés et débris de roches; pas de calcaire.
- 18 à 34 cm. Gris brun; argilo-sableux, structure prismatique; dur; débris de gneiss à amphibole; non calcaire.
- 34 à 50 cm. Gris brun; argilo-sableux; massif, compact; petits nodules calcaires.
- 50 cm. Roche-mère altérée de couleur claire, de texture argilo-sableuse.

Entre Djidoma et Kaélé on observe le profil suivant moins profond que le précédent :

KAE 71 - Pente faible. Cultures de mil et coton.

- 0 à 30 cm. Gris(10YR5/1sec); sablo-argileux à argilo-sableux; structure nuciforme à polyédrique moyenne, fortement développée; peu dur à dur.
- 30 cm. Passage assez brutal(sur 2 à 3 cm.) à l'horizon clair de gneiss altéré, peu structuré et peu dur.

La profondeur du sol est très variable et peu s'abaisser à 10 cm.: dans les plus petits axes de drainage, le gneiss affleure plus ou moins décomposé.

Au Sud-Ouest de la feuille la profondeur du sol varie de 20 à 35 cm.: la présence de nodules calcaires est constante et ceux-ci augmentent de grosseur avec l'épaisseur du sol.

Pente moyenne à mi-pente. Quelques pierres et cailloux en surface du sol. Peu à assez peu de roches (embréchite).

- 0 à 20 cm. Gris(10YR5/1 sec); sablo-argileux et graveleux; structure polyédrique moyenne, fortement développée; poreux à très poreux; peu dur à dur.
- 20 à 35 cm. Brun gris(10YR5/2 sec); argilo-sableux; structure polyédrique grossière, moyennement développée; poreux; dur à très dur; nodules calcaires(1 à 4 cm. de diamètre) et petites concrétions noires (0,5 cm.).
- 35 cm. Passage assez brutal à l'embréchite altérée de couleur claire.

Ces sols sont donc caractérisés par leur faible épaisseur (moins de 50 cm.), une couleur gris à brun gris, l'existence d'un horizon suffisamment argileux pour assurer une bonne structuration, la présence très fréquente de nodules calcaires dans l'horizon le plus proche de la roche altérée.

Propriétés physiques et chimiques.

Au point de vue granulométrie, ces sols sont caractérisés par des teneurs en argile déjà notables, qui n'atteignent cependant pas les valeurs observées pour les sols évolués correspondants (vertisols lithomorphes): le taux d'argile oscille entre 20 et 38 %. Les teneurs en limon varient entre 7 et 17 %; on observe en général des quantités égales de sable fin et de sable grossier. Ces sols sont souvent riches en graviers, aussi bien par suite de leur faible épaisseur que de la forte érosion qui les affecte.

Les teneurs en matière organique sont moyennes(1 à 1,5 %) avec des rapports C/N compris entre 11,5 et 13,5. La capacité d'échange est bonne(15 à 30 méq/100g.) en liaison avec la teneur en argile et la nature minéralogique de celle-ci(dominance d'argile de type montmorillonite). Tous les pH observés sont supérieurs à 7 et même parfois nettement basique dans les horizons à nodules calcaires; les pH oscillent entre 7,3 et 9,3. Les réserves minérales sont élevées: 25 à 30 méq/100g.

Place dans la classification

Du point de vue morphologique, on n'observe pas dans ces sols les caractéristiques essentielles des vertisols: pas de fentes de retrait, ni de "slickensides", prouvant un mouvement dans le sol, qui aurait permis la répartition des nodules calcaires dans tout le profil, alors qu'ils sont localisés à leur emplacement de formation. Cependant d'autres caractéristiques morphologiques

et certaines propriétés physico-chimiques de ces sols permettent de les placer dans la classe des vertisols, dans un groupe "vertisols peu développés": forte argillification et bonne structuration des horizons supérieurs; formation de montmorillonite dans un milieu saturé en calcium (pH basique); présence fréquente de nodules calcaires; réserves minérales élevées.

La localisation de ces sols dans le paysage est assez caractéristique et elle permet d'expliquer en partie pourquoi ces sols ne peuvent évoluer jusqu'au stade vertisol normal. On observe en effet qu'à part les environs de Djidoma et certaines zones du Sud-Ouest de la feuille, ces sols se localisent de chaque côté des principaux mayos, le long desquels ils forment une bande de largeur variable, tandis que les interfluves (plateaux à pente très faible) sont constitués de vertisols lithomorphes évolués. Cette position topographique a un double effet: le drainage externe est assuré et l'engorgement du sol n'est pas suffisant pour permettre au processus d'hydromorphie de jouer à fond; l'érosion ne permet pas l'approfondissement du profil.

Utilisation

Les sols de la série Djidoma ont de bonnes caractéristiques physiques et un bon potentiel de fertilité: ils conviennent bien au mil et au coton. Mais leur mise en va leur pose pas mal de problèmes: ils sont peu profonds, souvent caillouteux et rocheux et toujours en pente notable. Le problème principal est la lutte contre l'érosion.

Il faut être très prudent dans les défrichements, disposer les champs avec la longueur parallèle aux courbes de niveau, labourer et sous-soler pour augmenter l'infiltration de l'eau quand cela est possible, établir des bandes enherbées sur lesquelles on peut accumuler les cailloux du champ.

Vertisols hydromorphes

Série NGASSA

La série Ngassa est localisée tout le long de la limite Nord de la feuille: elle déborde largement sur la feuille MAROUA, sur laquelle elle a été particulièrement étudiée(16).

Il s'agit de vertisols formés sur des alluvions argileuses plus ou moins anciennes, déposées par le mayo Tsanaga, ou peut-être d'origine lacustre; le relief est particulièrement plat et l'hydromorphie joue certainement un rôle plus important que la nature de l'alluvion (contenant peut-être déjà en partie de l'argile montmorillonitique) dans l'évolution de ces sols.

Rappelons les principales caractéristiques physico-chimiques de ces sols: texture argileuse très stable à travers tout le profil, pH alcalin, faible teneur en matière organique (moins de 0,8 %), bonne capacité d'échange bien saturée.

Ces sols sont cultivés en muskuari et partiellement en coton quand le drainage n'est pas trop mauvais.

Série OUYANG

Localisation, végétation, drainage

Cette série est localisée dans la partie Nord-Ouest de la feuille, au Nord-Est et à l'Est du Mont Loulou.

La végétation est assez dense et variée (voir p. 16) en dehors des zones défrichées pour la culture du "muskuari".⁺

Le drainage, aussi bien externe qu'interne, est très médiocre.

Morphologie

Le profil KAE 72 a été observé dans le "karal"⁺ à l'Est d'Ouyang.

KAE 72. Plat. Quelques fentes de retrait et effondrements par place. Rares nodules calcaires en surface.

0 à 10 cm. Gris(10YR5/1 et 6/1 sec), tacheté de rouille; argilo-sableux; structure polyédrique moyenne, fortement développée; bonne porosité tubulaire; peu dur à dur.

10 à 45 cm. Brun gris(2,5Y5/2) et gris brun clair(2,5Y6/2)sec, taches rouilles et noires diffuses; argileux, macrostructure prismatique par fentes de retrait, structure polyédrique grossière, fortement développée; assez poreux à compact; dur à très dur; petites concrétions noires(1 à 3 mm.) et concrétions brunes(2 à 5 mm).

45 à 100cm. Brun(10YR5/3) et brun pâle(10YR6/3) sec; argileux; massif, sans structure; compact; très dur; concrétions noires et brunes.

+ Muskuari : mil repiqué
Karal : champ de muskuari.

Certains profils ont un caractère vertisolique beaucoup moins accusé: pas de fentes de retrait, macrostructure prismatique beaucoup moins nette et nombreuses concrétions brunes et noires. Ces zones ne peuvent être distinguées à l'échelle du 1/100.000° de l'orthotype décrit plus haut. On peut penser que cette série a une origine complexe: un sol voisin de la série Poukébi (voir p. 51) aurait été contaminé plus ou moins fortement par place par des alluvions et des colluvions granitiques en provenance du Mont Loulou.

Propriétés physiques et chimiques

La texture est argilo-sableuse en surface, puis devient rapidement argileuse; on note une nette prédominance du sable fin sur le sable grossier.

La capacité d'échange est moyenne en comparaison des teneurs en argile: 14 à 19 méq/100g. Le complexe absorbant est relativement peu saturé pour des vertisols: le degré de saturation est compris entre 55 et 65 % et le pH est acide dans tout le profil (pH 5,2 à 6). La somme des bases échangeables ne dépasse pas 12 méq/100g. et les différents cations sont bien équilibrés entre eux.

Les teneurs en matière organique et azote sont correctes en surface (1,5 de M.O.; 0,6% d'azote), mais diminuent rapidement en profondeur.

Les réserves minérales sont très moyennes à faibles et ne dépassent pas 10 à 15 méq/100g.

Place dans la classification

Ces sols ont incontestablement des caractères morphologiques de vertisols: fentes de retrait, effondrements et microrelief, horizon à macrostructure prismatique nette, présence sporadique de nodules calcaires. Mais d'autre part l'abondance relative de concrétions noires et brunes et le pH acide dans tout le profil font penser à une évolution ferrugineuse tropicale. Cette série se rapprocherait aussi de la série Djamboura que nous avons classée dans les sols complexes (voir p.)

Utilisation

Ces sols sont essentiellement cultivés en "muskuari". Les zones les moins argileuses pourraient l'être en coton en améliorant le drainage par sous-solage.

Série DOUMROU

Localisation, végétation, drainage

La série Doumrou ne représente que de petites surfaces réparties en plusieurs endroits de la feuille: vallée du mayo Binder au Nord et au Sud de Doumrou; zone alluviale près de Noubou.

La végétation naturelle a complètement disparu, car ces sols sont en général entièrement cultivés en "muskuari".

Le drainage externe et interne est nul ou très lent: ces sols peuvent être temporairement inondés.

Morphologie

Le profil suivant, observé près de Noubou, est caractéristique :

KAE 50 - Plat; séparé du mayo par un bourrelet légèrement en relief. Culture de "muskuari". Microrelief important.

0 à 60 cm. Gris(5YR5/1 sec); argileux; belle macrostructure prismatique par fentes de retrait, structure polyédrique moyenne à grossière, fortement développée; assez poreux à compact; dur à très dur.

60 à 100cm. Gris foncé(5YR4/1 sec); argileux; massif sans macrostructure; structure polyédrique grossière; compact; très dur.

Tous les profils observés sont assez semblables; dans la vallée du mayo Binder, les sols sont souvent moins gris que le précédent(intensité 1 et 2). On remarquera l'absence de nodules calcaires.

Propriétés physiques et chimiques

La texture est toujours argileuse mais variable avec les profils: 42 à 48 % d'argile dans certains, 55 à 65 % dans d'autres. Les taux de limon ne sont pas négligeables: 15 à 25 % et on notera l'absence de sable grossier(moins de 3 %): il s'agit d'alluvions fines déposées par décantation des eaux d'inondation des mayos.

La capacité d'échange est forte(25 à 35 méq/100g) et saturée à 65-80 %. Le pH est faiblement acide(minimum pH 5,9 en surface) et augmente en profondeur sans atteindre la neutralité.

Le calcium représente plus de 80 % des cations échangeables, mais ni le magnésium, ni surtout le potassium (0,7 à 1,2 még/100g.) ne sont déficients. Le sodium est dosable, mais n'est jamais en excès.

Place dans la classification

Ces sols, formés sur alluvions argileuses récentes, ont toutes les caractéristiques morphologiques des vertisols; ils évoluent surtout sous l'influence de l'hydromorphie (matière organique mal décomposée), mais ils représentent un stade de jeunesse par rapport à la série Ngassa, en particulier par leurs pH acides mais augmentant en profondeur: ces pH acides expliquent la non-formation de nodules calcaires.

Utilisation

Ces sols sont presque exclusivement cultivés en muskuari: leur forte teneur en argile, leur mauvais drainage et l'inondation possible ne leur permettent guère une autre culture, excepté le riz.

Vertisols lithomorphes.

=====

Série KAELE

Localisation, végétation, drainage

La série Kaelé représente d'importantes superficies du Centre, Sud et Sud-Est de la feuille.

Ces sols ont été intensément défrichés depuis une dizaine d'années et la végétation naturelle a souvent disparu. Quand on peut la voir, on note *Anogeissus leiocarpus*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica* et divers *Acacias*. Dans les champs cultivés les repousses sont formées essentiellement d'*Acacia seyal* et *Zyziphus mauritiaca*.

Ces sols sont toujours situés sur les sommets en pente faible des plateaux, et si le drainage externe est normalement assuré mais lent, le drainage interne est nul à très lent et le sol est engorgé pendant la saison des pluies et ne se dessèche jamais complètement en profondeur, même en fin de saison sèche.

Morphologie

Les deux profils décrits ci-dessous sont particulièrement typiques: tous les profils observés diffèrent d'ailleurs peu les uns des autres.

KAE 35. Puits à la sortie Ouest de Kaelé. Très faible pente.

- 0 à 50 cm. Gris foncé (5Y4/1) et gris(5Y5/1) sec; argilo-sableux; macrostructure prismatique bien développée par fentes de retrait, structure polyédrique grossière fortement développée; compact; dur à très dur; nodules calcaires de forme très irrégulière, tacheté de noir, de 0,2 à 2,5 cm. de diamètre; graviers de quartz (maximum 2 cm.) anguleux et blancs ou arrondis et teintés en brun; petites concrétions noires et rondes (0,2 à 0,5 cm.)
- 50 à 130cm. Gris foncé(5Y4/1) et gris(5Y5/1) sec; argilo-sableux; pas de macrostructure; massif; compact, légèrement puis nettement humide, très ferme à plastique; nodules calcaires ne dépassant pas 1 cm.; graviers de quartz teintés en brun; concrétions noires.
- 130 à 160cm. Horizon de passage à la roche altéré: couleur passant de brun gris(2,5Y5/2) à gris brun clair (2,5Y6/2) avec des passages plus gris(vers le haut) ou plus clair(vers le bas); moins massif que l'horizon précédent, structure polyédrique à nuciforme moyenne fortement développée; légèrement humide et ferme; nombreux nodules calcaires(maximum 1 cm.); graviers de quartz et feldspaths non altérés; quelques concrétions noires.
- 160 à 800cm. Roche altérée de couleur dominante claire(blanc à gris très clair) assez variable dans toute l'épaisseur; sauf les 20 premiers cm. la structure de la roche est encore visible; passages formés uniquement de feldspaths altérés blancs dans un squelette quartzueux; passages nettement lités avec feldspaths altérés blancs et quelques taches brunes, petits quartz, minéraux noirs non altérés et peu abondants; l'ensemble est dur et sec.
- 800cm. Devient humide et prend une teinte gris clair, friable à ferme.
- 870cm. Nappe phréatique.

Le profil KAE 73 a été observé sur la route Kaélé-Garey, à 3 km. à l'Est de Garey.

KAE 73 - Plat à très faible pente, proche du sommet de pente.
Culture de "muskuari" et repousses d'Acacia seyal.

- 0 à 4 cm. Gris à gris foncé(7,5YR5/0 et 6/0 sec); argileux; structure nuciforme fine à moyenne, moyennement développée; assez poreux; peu dur à dur; quelques nodules calcaires(maximum 2 cm. de diamètre), graviers de quartz bruns, quelques concrétions noires.
- 4 à 75 cm. Gris(2,5Y6/0 humide et sec); argileux; belle macrostructure prismatique(15 à 20 cm. de large) donnant fragments polyédriques grossiers, structure fortement développée; compact; dur à très dur; nodules calcaires de 0,2 à 1 cm.; quartz bruns de 2 cm. de long, concrétions noires.
- 75 à 130cm. Gris(2,5Y6/0 humide et sec); argileux; massif, compact, légèrement humide et très ferme; nombreux et petits(moins de 0,7 cm.) nodules calcaires; quelques concrétions noires.
- 130cm. Transition brutale et régulière à un horizon de mélange de terre grise(2,5Y6/0) et jaune olive (2,5Y6/8) et de roche altérée claire; texture sablo-argileuse; structure polyédrique à nuciforme moyenne, fortement développée; peu dur à dur; rares nodules calcaires; graviers formés d'éléments de roches composés essentiellement de feldspaths et de quelques minéraux noirs.

La morphologie de ces sols peut se résumer ainsi: sous un horizon superficiel(2 à 4 cm.) meuble et bien structuré, qui manque fréquemment, nous trouvons un horizon vertisolique typique de 50 à 75 cm. d'épaisseur, à macrostructure prismatique, fentes de retrait et forte cohésion, puis un horizon massif et humide: la couleur reste pratiquement la même dans le profil et des nodules calcaires sont visibles depuis la surface; après un horizon de transition de 20 à 30 cm., on atteint la roche altérée dont la profondeur oscille entre 1,20m. et plus de 2m.

Propriétés physiques et chimiques

Granulométrie

La texture de ces sols est toujours argilo-sableuse à argileuse: on note cependant des différences assez notables entre profils, mais celles-ci semblent dues à la plus ou grande richesse en quartz de la roche-mère. En effet, à part une légère diminution du taux d'argile en surface par érosion et remaniement superficiel, la composition granulométrique est remarquablement constante dans le profil: la teneur en argile ne varie pas de plus de 5 % en valeur absolue, entre 20 et 120cm. Ceci s'explique par le brassage continu auquel sont soumis ces sols, brassage dû à l'existence de larges fentes de retrait et qui est à l'origine de la définition du mot vertisol.

Le tableau suivant donne les valeurs moyennes de la granulométrie :

| % | Argile | Limon | Sable fin | Sable grossier |
|------------|--------|-------|-----------|----------------|
| Surface | 35,5 | 16,3 | 36,6 | 11,5 |
| Profondeur | 42,1 | 15,6 | 32,4 | 10 |

La diminution de la teneur en argile de l'horizon de surface est de 5 à 10 % (en moyenne 6,6 %). Les teneurs en limon sont notables: 10 à 20 %. On note toujours une nette prédominance du sable fin sur le sable grossier: ce dernier est très variable puisqu'il oscille entre 5 et 25 %.

Cette texture argileuse entraîne une très faible perméabilité mais une bonne capacité de rétention pour l'eau.

pH, calcaire, conductivité

Le pH de ces sols est toujours basique: un seul échantillon de surface a un pH de 6,8, tous les autres ont un pH compris entre 7 et 8,8. Généralement le pH augmente régulièrement de pH 7 - 7,5 en surface à pH 8,5 - 8,8 en profondeur. certains profils ont un pH supérieur à 8 dès la surface. La présence de nodules calcaires, souvent peu nombreux, mais presque toujours présents dans tous les horizons explique ces pH basiques. La terre elle-même n'est pas calcaire et ce dernier est toujours sous forme de nodules plus ou moins friables et de grosseur variable: les teneurs en calcaire de la terre fine, d'ailleurs très variables (0,1 à 6 %) sont dues aux nodules calcaires qui ont pu être brisées lors du tamisage.

Dans la plupart des profils, la conductivité ne dépasse pas 25-30 micromho-cm, mais dans certains elle peut passer en profondeur à 50-80 micromho-cm : ces conductivités élevées sont toujours associées à un excès de sodium (Na/Ca compris entre 0,1 et 0,15).

Matière organique

Les teneurs en matière organique et azote sont moyennes à faibles dans l'horizon de surface: 0,6 à 1,6 % de M.O., 0,6 à 0,9 % d'azote, C/N variant entre 9 et 12.

En profondeur, on peut encore trouver entre 0,4 et 0,5% de matière organique vers 100-130 cm.

Capacité d'échange, bases échangeables

La capacité d'échange est toujours élevée (20 à 38 méq./100g), elle varie entre les profils selon leur teneur en argile; dans le profil, elle est un peu plus élevée en surface à cause d'un plus fort pourcentage de matière organique, et ce malgré la diminution de la teneur en argile par rapport à la profondeur. Pour 100 g. d'argile, la capacité d'échange est de 79,6 méq. en surface et 75,9 méq. en profondeur.

| méq./100g. | S | T | T/100g. argile |
|------------|------|------|----------------|
| surface | 27,5 | 29,3 | 79,6 |
| profondeur | 31,6 | 32,7 | 75,9 |

Le degré de saturation est compris entre 80 et 100 % et la somme des bases échangeables n'est que peu inférieure à la capacité d'échange.

La répartition des bases échangeables est variable avec les profils et pourrait dépendre de la composition chimique de la roche-mère; aucune analyse de roche n'a encore été faite, qui permette de vérifier cette hypothèse.

Le calcium est toujours le cation dominant (plus de 80 % de S), mais magnésium et sodium sont variables entre les profils: il y a peu de variations dans le profil lui-même, si ce n'est parfois une augmentation du sodium en profondeur.

Le tableau suivant donne la répartition moyenne des bases échangeables pour deux profils :

| Méq./100 g. | Ca | Mg | K | Na | S |
|-------------|------|------|------|------|------|
| KAE 73 | 27,3 | 3,8 | 0,4 | 0,5 | 32,0 |
| KAE 74 | 28,5 | 5,8 | 0,35 | 0,95 | 35,6 |
| %S | | | | | |
| KAE 73 | 85,4 | 11,9 | 1,1 | 1,6 | |
| KAE 74 | 80,0 | 16,4 | 1,0 | 2,6 | |

Réserves minérales

Les réserves minérales sont très abondantes en tous les éléments, mais particulièrement en magnésium (30 à 45 méq./100g). Le potassium total ne descend pas en dessous de 2 méq./100g. Le sodium est bien représenté dans certains profils.

Le phosphore total, sans être très abondant est toujours correctement représenté: plus de 0,3 %.

Minéraux argileux, analyse totale

L'analyse thermodifférentielle et l'examen des minéraux argileux aux rayons X permettent d'affirmer la nette prédominance de la montmorillonite: kaolinite et illite sont présents mais en très faible quantité. Quelques analyses triacides et détermination de fer libre faites sur la terre fine ont donné les résultats suivants: le rapport SiO₂/Al₂O₃ est compris entre 3 et 5, le fer libre oscille entre 2,4 et 2,9 % de la terre fine et le rapport Fe libre / Fe total varie entre 0,55 et 0,6. Une importante partie du fer est donc soit dans les minéraux non altérés, soit surtout et plus vraisemblablement à l'intérieur du réseau des minéraux argileux.

Utilisation (voir p. 54)

Série POUKEBI

Localisation, végétation, drainage.

La série Poukebi a à peu près la même localisation que la série Kaélé: elle est mieux représentée à l'Ouest de la feuille jusqu'au Sud.

La végétation n'offre pas de différences notables avec celle de la série Kaélé.

La série occupe des plateaux en faible pente et a les mêmes caractéristiques de drainage que la série Kaélé.

Morphologie.-

Le profil KAE 36, observé sur le grand plateau à l'Est de Moumour, a pu être étudié jusqu'à 2,6m.

KAE 36 - Plat. Quelques Balanites aegyptiaca et Tamarindus indica conservés dans un champ de "muskuari"; repousses d'Acacia Seyal.

- 0 à 10 cm. Olive (5Y4/3) et gris olive (5Y5/2) sec; argilo-sableux structure nuciforme à polyédrique, moyennement développée; poreux; peu dur à dur; rares nodules calcaires et quelques petites concrétions noires.
- 10 à 30 cm. Olive (5Y5/3) et olive pâle (5Y6/3) sec; argileux; macrostructure prismatique par fentes de retrait, structure polyédrique grossière, fortement développée; compact; dur à très dur; quelques nodules calcaires et petites concrétions noires.
- 30 à 200cm. Brun gris foncé (2,5Y4/2) à gris olive foncé (5Y3/2) humide, brun gris (2,5Y5/2) à gris olive (5Y5/2) sec; argileux; massif, structure polyédrique grossière; faiblement développée; compact; légèrement humide; très ferme; nodules calcaires et concrétions noires.
- 200 à 260cm. Brun olive (2,5Y4/4) et brun olive clair (2,5Y5/4) sec; avec marbrures et trainées rouilles par place; argileux; massif, sans structure; compact; humide, plastique et collant; nodules calcaires (maximum 3 cm. de diamètre) nombreux par place, de forme arrondie et durs; petites concrétions noires et rondes ne dépassant pas 0,5 cm.

Les autres profils observés sont peu différents: la couleur est à dominance de brun et d'olive sans jamais atteindre l'intensité I (intensité 2 à 4), l'horizon à macrostructure prismatique ne dépasse pas 30 à 40 cm. de profondeur, les nodules calcaires sont peu nombreux en surface, ont toujours une forme arrondie et sont durs.

Propriétés physiques et chimiques

Granulométrie

La série Poukebi a les mêmes caractéristiques au point de vue granulométrie que la série Kaélé: diminution du taux d'argile en surface, homogénéité de la texture dans le profil. Le tableau suivant donne les valeurs moyennes de la granulométrie :

| % | Argile | Limon | Sable fin | Sable grossier |
|------------|--------|-------|-----------|----------------|
| Surface | 32,1 | 12,4 | 43,3 | 12,2 |
| Profondeur | 39,2 | 15,5 | 34,4 | 10,9 |

La diminution du taux d'argile en surface est de 7,1 % en moyenne.

Les teneurs en limon sont plus faibles en surface qu'en profondeur, contrairement à la série Kaélé. La prédominance du sable fin sur le sable grossier est toujours très nette.

Comme pour la série Kaélé, cette texture argilo-sableuse à argileuse a pour conséquence une perméabilité faible mais une bonne capacité de rétention pour l'eau.

pH, conductivité, calcaire

Le pH est acide en surface puis augmente régulièrement en profondeur: les pH extrêmes sont de 5,9 en surface et 8,6 en profondeur. On a en moyenne un pH de 6,6 de 0 à 20 cm., puis 7,4 entre 30 et 50 cm., et 8,4 vers 100-150 cm.

Comme dans la série Kaélé la conductivité est comprise entre 10 et 30 micromho-cm., puis augmente en profondeur (maximum 50 micromho-cm.)

Les teneurs en calcaire de la terre fine sont très faibles à nulles: en effet les nodules calcaires sont très peu friables et de diamètre supérieur à 2 mm, ce qui ne leur permet pas de passer dans la terre fine au tamisage.

Matière organique

Les teneurs en matière organique ainsi que le rapport C/N paraissent plus élevés que dans la série Kaélé: moyenne de l'horizon de surface, 1,5 % de M.O. et rapport C/N de 14,2. En profondeur la diminution de la teneur en matière organique est rapide: 0,4 à 0,6 % à 30-50 cm.

Capacité d'échange, bases échangeables

La capacité d'échange varie entre 18 et 30 méq./100 g. et est en moyenne de 21,7 méq./100 g. en surface et 24,9 méq./100g. en profondeur, ce qui est donc nettement plus faible que pour la série Kaélé. La capacité d'échange pour 100 g. d'argile n'est

plus en moyenne que de 63-67 méq. contre 76-80 méq: ceci peut s'expliquer soit par la présence d'un type d'argile différent à plus faible capacité d'échange, soit par une diminution de la proportion de minéraux argileux à forte capacité d'échange (argile de type montmorillonite).

| | méq/100g. | S | T | S/T | T/100g. d'argile |
|------------|-----------|------|------|------|------------------|
| Surface | | 17,1 | 21,7 | 0,79 | 67,6 |
| Profondeur | | 22,1 | 24,9 | 0,89 | 63,5 |
| % de S | | Ca | Mg | K | Na |
| Horizon | | 78,8 | 17,6 | 2,1 | 1,5 |
| 0 - 50 cm. | | | | | |

Dans l'horizon 0-50cm., la répartition des bases échangeables diffère peu de celle de la série Kaélé :

En profondeur on observe une diminution relative du calcium et une augmentation du magnésium et du sodium.

Réserves minérales

Les réserves minérales sont abondantes (20 à 50 méq/100g.) particulièrement en magnésium et en potassium.

Le phosphore total est assez variable mais toujours correct: 0,25 à 0,7 ‰.

Comparaison entre les séries Kaélé et Poukebi

Après avoir passé en revue les principales caractéristiques des deux séries de vertisols lithomorphes que nous avons distinguées, nous pouvons les comparer et essayer de donner une explication de ce qui les différencie.

Série Kaélé

Occupe de petits plateaux dans des zones très découpées par le réseau hydrographique.
Couleur dominante grise.
pH basique dans tout le profil.
Nodules calcaires sans forme définie et souvent friables
Horizon prismatique net sur 50-70 cm.

Série Poukébi

Occupe de grands plateaux, au même niveau topographique haut que des sols ferrugineux tropicaux.
Couleur dominante brune.
pH acide en surface.
Nodules calcaires de forme arrondie et durs.
Horizon prismatique sur 30-40 cm.

| | | |
|--|--------------|--------------|
| Capacité d'échange pour 100g. d'argile | 76 à 80 méq. | 63 à 68 méq. |
|--|--------------|--------------|

Profondeur

1,20 à 1,50m.

Plus de 2,60m.

A titre d'hypothèse, on peut donner l'explication suivante:

- la série Poukebi se serait formée anciennement sous un climat analogue à l'actuel, puis aurait continué à évoluer sous un climat plus humide;
- la liaison argile-matière organique aurait été détruite sous ce climat plus humide et le sol aurait perdu sa couleur grise;
- une partie de la montmorillonite aurait été détruite et remplacée par de la kaolinite ou de l'illite à plus faible capacité d'échange;
- malgré le retour à un climat plus sec, le sol n'a pas retrouvé ses propriétés antérieures;
- la série Kaélé se formerait sous le climat actuel sur des surfaces topographiques plus récentes, fortement érodées au cours de la phase pluvieuse antérieure;
- la série Kaélé serait le "sol climacique" formé sur roche métamorphique suffisamment basique et en topographie plane.

Des analyses sont en cours pour vérifier ces hypothèses.

Utilisation (série Kaélé et Poukebi)

Les sols des séries Kaélé et Poukebi sont argileux et ont une très bonne capacité de rétention pour l'eau et un potentiel minéral élevé, mais ils sont aussi peu perméables, très mal drainés et à potentiel organique moyen. Il en résulte la nécessité soit d'adopter une culture s'accommodant de ces caractéristiques, soit d'employer des techniques culturales appropriées en vue d'une culture particulière. Dans le premier cas la seule culture possible est le "muskuari", culture d'arrière-saison qui ne souffre pas du mauvais drainage et au contraire profite de la très bonne capacité de rétention d'eau de ces sols: cette culture est la seule à conseiller dans les zones les plus planes et les plus argileuses.

Les cultures de saisons des pluies, mil et coton, sont possibles et sont même courantes, mais le mauvais drainage, en particulier pour le coton, est la cause des rendements moyens. Après le défrichement, ces sols ont eu des rendements corrects, parce qu'ils avaient une bonne structure superficielle et un stock organique relativement élevés: des cultures répétées ont détruit la structure superficielle, ce qui a accentué le mauvais drainage tout en favorisant l'érosion, et diminué fortement le stock organique. Le maintien et l'amélioration des rendements ne peut venir que d'un changement des méthodes culturales: combattre le mauvais drainage par la culture en billons parallèles aux courbes de niveau, augmenter le stock organique par un enfouissement de fumier, compost, tourteaux.

Le sous-solage ne semble pas à conseiller dans ces sols, compte-tenu de leur macrostructure prismatique et de leur type d'argile: ce travail demanderait de puissants moyens mécaniques et serait à refaire très souvent; d'autres types de sols doivent le valoriser beaucoup mieux (voir p. 57).

Série BOBOYO

Localisation, végétation, drainage

La série Boboyo se partage avec les séries Kaélé et Poukebi la plus grande partie de la moitié Sud de la feuille, principalement au Sud de la ligne de partage des eaux Tchad-Bénoué.

La végétation, toujours fortement dégradée, est peu différente de celle des deux séries précédentes. On note en particulier *Anogeissus leiocarpus*, *Boswellia dalzielii*, *Balanites aegyptiaca*, *Poupartia birrea*, très dispersés et divers Acacias (*A. seyal*, *A. hebecladoides*) à tous les stades de régénération.

Ces sols couvrent des collines à pente faible à moyenne ou les flancs des plateaux occupés par les séries Kaélé et Poukebi: le drainage externe est donc normalement assuré, tandis que le drainage interne est très lent en raison de la texture argileuse des horizons de profondeur.

Morphologie

Le profil KAE 69 a été observé au Sud de Boboyo dans un champ préparé par sous-solage pour la culture du coton.

KAE 69 - Très faible pente, près d'un sommet de colline. Végétation peu dense de petits *Anogeissus leiocarpus*, quelques *Poupartia birrea*, *Acacia* sp., *Lannea humilis*.

- 0 à 10 cm. Brun gris foncé (2,5Y3,5/2) et brun gris (2,5Y4,5/2) sec; sable fin argileux; macrostructure prismatique faible par petites fentes de retrait, structure polyédrique grossière, fortement développée; assez poreux à compact; dur à très dur.
- 10 à 40 cm. Brun gris foncé (2,5Y4/2) et brun gris (2,5Y5/2) sec; quelques points brun olive clair (2,5Y5/4); argileux; rares petites fentes de retrait, structure polyédrique grossière, fortement développée; compact; dur à très dur; nombreuses concrétions brunes (3 à 10 mm. de diamètre) et noires (1 à 3 mm.)
- 40 à 110 cm. Brun gris foncé (2,5Y4/2) et brun gris (2,5Y5/2) sec; argileux; massif, sans structure; compact; très dur; assez nombreuses concrétions brunes et noires.

Le profil suivant en diffère peu sinon par sa place dans le paysage :

KAÉ 26 - Faible pente sur les flancs d'un plateau dont le sommet est en série Poukébi cultivé en muskuari. Assez belle culture de coton; quelques Balanites aegyptiaca.

0 à 20 cm. Gris (5Y5/1 et 6/1 sec); argilo-sableux fin; macrostructure prismatique faible, structure polyédrique grossière, fortement développée; assez poreux; dur à très dur; quelques fentes de retrait visibles en surface.

20 à 50 cm. Gris brun clair (2,5Y6/2 humide et sec), argilo-sableux; massif, sans structure; compact; très dur; quelques concrétions noires.

50 à 110cm. Gris olive(5Y5/2) et olive pâle (5Y6/3) sec; argilo-sableux; massif, fondu; compact; très dur; quelques concrétions noires et rares nodules calcaires.

Morphologiquement, ces sols sont caractérisés par une couleur à dominance de brun et de gris(intensité 1 et 2), une texture sablo-argileuse à argileuse, une macrostructure prismatique peu nette en surface passant à un horizon massif et compact en profondeur, la présence constante de concrétions noires et brunes plus ou moins abondantes selon la profondeur.

Propriétés physiques et chimiques.

La texture de ces sols est assez proche de celle des séries Kaélé et Poukébi: 38 à 45 % d'argile en profondeur. En surface il y a nette diminution du taux d'argile (22 à 35 %): cette diminution ne semble pas dû à un lessivage de l'argile, mais bien à l'érosion, qui remanie facilement l'horizon supérieur de ces sols, toujours en pente appréciable. On note d'ailleurs que la baisse du taux d'argile et du limon s'accompagne d'une augmentation du pourcentage du gravier et du sable grossier, et dans une proportion plus faible du sable fin.

Ces sols ont une bonne capacité de rétention pour l'eau mais la faible perméabilité des horizons argileux profonds ralentit fortement le drainage interne.

Les teneurs en matière organique et azote sont correctes: 1,3 à 1,7 % de M.O., 0,7 % d'azote. Le rapport C/N compris entre 11 et 14 indique une bonne activité biologique du sol, sans risque de dégradation trop rapide du potentiel organique.

La capacité d'échange est bonne, puisque, comprise entre 13 et 22 méq./100 g. en surface, elle peut atteindre 30 méq./100g. en profondeur. Le complexe absorbant est saturé à 60-75 %. La répartition des bases échangeables est correcte avec dominance du calcium et en général pas d'excès de sodium (un échantillon de profondeur à un rapport $\text{Na/Ca} > 0,1$): certains profils ont une nette déficience en potassium échangeable (0,1 méq./100 g.).

Aucune règle ne préside aux variations du pH: celui-ci peut être basique dès la surface en présence de nodules calcaires; être faiblement acide (pH 6,4 à 6,7), puis augmenter en profondeur au-dessus de pH 7; être acide dans tout le profil (pH 5,5 à 6,7) avec un minimum vers 30-50 cm.

Les réserves minérales sont toujours appréciables: 15 à 35 méq./100 g. selon les profils. On note parfois des teneurs élevées en magnésium et le potassium total n'est jamais inférieur à 2 méq./100 g.

Place dans la classification

Nous avons placé la série Boboyo dans les vertisols bien que ces sols n'en présentent pas nettement toutes les caractéristiques: macrostructure prismatique peu nette et insuffisante pour caractériser un vertisol, abondance fréquente de concrétions ferrugineuses et manganifères, qui peut faire penser à un sol ferrugineux tropical, mais texture argilo-sableuse à argileuse et forte capacité d'échange bien saturée, présence occasionnelle de nodules calcaires. Des deux profils décrits et analysés l'un (KAE 69) se rapprochait davantage d'un sol ferrugineux tropical (concrétions abondantes, pH acide), tandis que KAE 26 se rapproche davantage des vertisols (nodules calcaires en profondeur).

En fait sur des roches identiques à celles qui ont donné naissance aux séries Kaélé et Poukébi, s'est formé un sol qui soit n'a jamais pu atteindre le stade vertisol typique par suite d'une topographie plus accidentée, soit provient de la dégradation de vertisols typiques par suite d'une évolution ferrugineuse tropicale plus ou moins accentuée.

Utilisation

Par rapport aux séries Kaélé et Poukébi, les sols de la série Boboyo bénéficient d'un drainage externe nettement meilleur, ce qui est un avantage, mais ce qui aussi favorise l'érosion, déjà active naturellement, et qui ne peut que prendre de l'ampleur en terrain cultivé et surtout en terrain mal cultivé.

Ces sols conviennent donc bien au mil de saison des pluies et au coton et doivent pouvoir valoriser des techniques culturales améliorées (sous-solage, labour), si on y adjoint les précautions à prendre pour lutter contre l'érosion et la nécessité de maintenir le potentiel organique du sol. Toutes ces actions doivent être liées, car la négligence de l'une d'entre elles réduit l'efficacité des autres.

Comme précautions à prendre pour prévenir l'érosion il faut veiller à ne pas cultiver de trop fortes pentes, à établir la longueur des champs parallèlement aux courbes de niveau et à

abandonner à la végétation naturelle, toutes ravines et rigoles, qui sont des portes ouvertes à une érosion accélérée, quand elles sont cultivées.

Dans un terrain bien choisi, le sous-solage, en brisant la compacité du sous-sol, et le labour superficiel, en augmentant les possibilités de rétention d'eau du sol, contribuent à augmenter l'infiltration et à diminuer le ruissellement donc l'érosion. Le labour, en aérant le sol, a aussi pour effet de favoriser la nitrification et donc d'agir sur les rendements: mais le stock d'azote mis ainsi à la disposition des plantes, doit être maintenu par des apports de matière organique extérieure (fumier, composts, etc...) si l'on ne veut pas voir le sol se dégrader rapidement, s'éroder plus facilement et ne plus donner les résultats qu'on pouvait attendre de techniques culturales modernes.

VIII/- SOLS A HYDROXYDES INDIVIDUALISES

SOLS ROUGES TROPICAUX

Série MAROUA

Cette série, déjà étudiée sur la feuille Maroua (16), est représentée sur et autour des collines de roches vertes du centre de la feuille: Mouda, Moussourtou, Gaviang. Il s'agit de sols peu épais, franchement caillouteux, avec de nombreux fragments de roche dans tout le profil.

Sur la carte, nous avons distingué deux phases: sur les collines (surcharge) ces sols sont associés à d'importants affleurements de roche verte; au pied des collines le sol est très caillouteux mais sans affleurements rocheux.

Seul le pied des collines est cultivé.

Série MBOURSOU

Localisation, végétation, drainage

Cette série est assez strictement localisée sur la bande de micaschistes de Mboursou au Sud de Zibou, ainsi que sur deux petites taches au Sud de Dougui et à Balsalé.

La végétation est toujours fortement modifiée par les cultures et à Mboursou, on note par exemple quelques *Boswellia dalzielli* au milieu de repousses de *Bauhinia reticulata*.

Le paysage de pénéplaine est plan avec des pentes faibles à moyennes: le drainage externe est correctement assuré et le drainage interne est bon.

Morphologie

Le profil suivant est le plus fréquent :

KAE 20. Pente faible. Champ de coton avec repousses de *Bauhinia*.

0 à 15 cm. Brun gris foncé (10Y3/2 et 4/3 sec); argileux et limoneux, sable fin; structure polyédrique à nuciforme moyenne, moyennement développée; quelques petites fentes de retrait visibles en surface; poreux; peu dur à dur.

15 à 50 cm. Terre brun foncé (10YR3/3 et 4/3 sec); argileuse; mélangé à des morceaux de micaschistes altérées de plus en plus dominants en profondeur; assez meuble, puis compact.

50 cm. Micaschistes altérées de couleur variable, brun à brun rouge et brun jaune, de plus en plus compact.

Le profil KAE 82 observé par M. CURIS en diffère un peu :

KAE 82 - Pente faible à très faible en sommet de collines.

Cailloux de quartz et roches diverses en surface

0 à 20 cm. Brun rouge foncé (5YR3/4 sec); argilo-sableux; structure polyédrique à nuciforme moyenne; quelques cailloux dans l'horizon.

20 à 40 cm. Brun rouge foncé (5YR3/2 sec), avec des taches plus brunes et plus jaunes; argileux; massifs; quelques éléments de roches altérées à partir de 30 cm.

40 cm. Roche altérée brune; minéraux blancs visibles; sableux et graveleux, meuble.

Ce profil est plus profond, plus argileux que le précédent et se rapproche davantage des sols rouges tropicaux observés sur amphibiloschistes à l'Est de Bibémi (10).

Ces sols sont bien caractérisés par leur faible épaisseur, une forte argilification au-dessus de la roche altérée, une nette individualisation du fer qui leur donne une coloration rouge assez rare sur toute la feuille.

Propriétés physiques et chimiques

La texture est caractérisée par une bonne teneur en argile, qui atteint 45 % en profondeur contre 35 % en surface. Les teneurs en limon sont élevées (16 à 20 %) et on note de plus fort pourcentage de sables fins que de sables grossiers. Le gravier sous forme de morceaux de roches plus ou moins altérées est abondant dans tout le profil.

Les teneurs en matière organique des sols cultivés sont bonnes (1,3 à 2,4 %). Les rapports C/N compris entre 12 et 14 indiquent une minéralisation correcte de la matière organique: les risques de dégradation et d'épuisement de l'horizon supérieur paraissent faibles, principalement en raison des teneurs élevées en argile et de la bonne structure de ces sols.

La capacité d'échange est très correcte (25 à 30 méq./100g): les minéraux argileux sont formés d'un mélange de montmorillonite et de kaolinite, associé à des hydroxydes de fer. Sans tenir compte de l'influence de la matière organique, la capacité d'échange ramenée à 100 g. d'argile oscille entre 55 et 85 méq. et même 115 méq. dans l'horizon de roche altérée.

On note pour les bases échangeables (somme des bases échangeables de 15 à 25 méq./100 g.) de bonnes teneurs en calcium et magnésium, tandis que le potassium paraît un peu faible, le sodium est toujours inférieur à 0,2 méq./100 g.

Le degré de saturation est de 70-75 % et le pH oscille entre 6,4 et 7, sans variations caractéristiques dans le profil.

Les réserves minérales sont élevées (40 à 60 méq./100 g.) particulièrement en calcium et surtout en magnésium. Comparativement les taux de potassium sont plutôt faibles. Les taux de phosphore total sont moyens: 0,25 à 0,4 %.

Des analyses triacides faites sur la terre fine ont donné les résultats suivants: le rapport SiO_2/Al_2O_3 est compris entre 2,3 et 2,7, les teneurs en fer total oscille entre 5,2 et 9,4 % dont 60 à 80 % est sous forme libre.

Place dans la classification.-

Nous avons placé ces sols dans la classe des sols à forte individualisation de sesquioxydes et matière organique bien décomposée :

- l'individualisation des hydroxydes de fer est particulièrement nette; couleur rouge du sol; taux de fer libre absolu (3 à 6,8 %) et relatif (rapport Fe libre/Fe total compris entre 0,6 et 0,8) élevé.

- matière organique bien décomposée et colorant peu le sol: le rapport C/N ne dépasse pas 14; aucun indice d'hydromorphie.

A un échelon plus bas de la classification, ces sols ne paraissent entrer dans aucune des classes sols ferrallitiques ou sols ferrugineux tropicaux.

Aucun des critères des sols ferrallitiques ne s'appliquent à ces sols: profondeur d'altération, minéraux argileux, rapport limon/argile, capacité d'échange, réserves minérales. La corrélation avec les sols ferrugineux, tout au moins les sols ferrugineux tropicaux lessivés, n'est pas plus satisfaisante.

Sols rouges tropicaux

Sols ferrugineux tropicaux lessivés

Matière organique colorant peu le sol.

Matière organique colorant fortement le sol.

Faible différence de valeur entre sec et humide dans la couleur de l'horizon supérieur.

Grande différence de valeur entre sec et humide dans la couleur de l'horizon supérieur.

Minéraux argileux contenant une forte proportion d'argile de type montmorillonite.

Dominance d'argile de type kaolinite.

Rapport SiO_2/Al_2O_3 nettement supérieur à 2.

Rapport SiO_2/Al_2O_3 proche de 2.

Hydroxydes de fer abondants mais sans concrétionnement malgré les teneurs élevées en argile.

Hydroxydes de fer abondants et se concrétionnant très facilement dans un horizon d'illuviation d'argile.

Ces sols pourraient se rapprocher des sols rouges méditerranéens, mais nous ne connaissons pas les principales caractéristiques de ceux-ci.

Utilisation

Ces sols ont des propriétés physiques intéressantes: ils sont bien drainés, ont une bonne capacité de rétention d'eau et une bonne structure, leur potentiel organique et minéral est élevé. Ce sont d'excellents sols à coton. La présence de cailloux souvent nombreux en surface peut gêner l'introduction de la charge dans certaines zones. Le plus grave danger qui les guette est l'érosion; malgré la bonne structure superficielle et le drainage correct, le ruissellement est important sur ces sols toujours en pente non négligeable et le principal problème est de l'empêcher de prendre de l'ampleur et d'être dévastateur. Les principaux remèdes à employer sont:

- délimiter les champs en leur donnant leur plus grande longueur parallèlement aux courbes de niveau;
- couper les champs de bandes enherbées en courbes de niveau sur lesquelles on pourra peu à peu amasser les pierres du champ.
- ne pas cultiver les petits axes de drainage, qui seront embroussaillés.

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

Sols Ferrugineux tropicaux peu développés Série MINDIF

Localisation, végétation, drainage

Cette série est localisée autour du pic de Mindif et les sols se sont formés directement sur la syénite ou sur des colluvions d'origine syénitique.

Autour de Mindif, tous ces sols sont cultivés et on ne note pas de végétation naturelle.

Les sols sont en pente faible à moyenne et le drainage est toujours bien assuré.

Morphologie.

KAE 66 - Culture de mil de saison des pluies.

- 0 à 17 cm. Gris clair (2,5Y7/2 humide et sec); sableux fin et grossier; particulaire; poreux; meuble à peu cohérent, petites concrétions ferrugineuses brunes ou noires.
- 17 à 42 cm. Brun gris (2,5Y5/2) et gris brun clair (2,5Y6/2) sec; sablo-argileux; structure nuciforme moyenne, moyennement développée; assez poreux; peu dur à dur; petites concrétions brunes et noires abondantes.
- 42 cm. Roche altérée de couleur dominante grise (brun gris 2,5Y5/2 sec) avec nombreux feldspaths non altérés; sableux, argileux et gravelleux; peu cohérent; concrétions brunes et noires abondantes dans les 15 premiers centimètres.

Il s'agit d'un sol encore jeune et peu développé (nombreux feldspaths non altérés dans tout le profil et faible profondeur du sol), mais on note déjà certains indices d'évolution vers les sols ferrugineux tropicaux : lessivage de l'argile et formation d'un horizon d'accumulation structuré et cohérent, individualisation du fer et du manganèse sous forme de petites concrétions.

Moins bien drainé, il est possible que ce sol évolue vers les sols gris (voir p. 72).

Propriétés physiques et chimiques

La granulométrie est caractérisée par l'importance de la fraction sableuse (70 à 90 %, partagé également entre sable fin et sable grossier), mais on note une nette augmentation du taux d'argile en profondeur: celui-ci passe de 8 % en surface à 20-25 % entre 30 et 50 cm.

La capacité d'échange varie de 6,6 à 15,2 méq./100. selon la teneur en argile: le complexe est saturé à 70-90 % et le pH oscille entre pH 6,4 et 6,9 sans variation caractéristique dans le profil. Il est possible que la culture et la présence d'un horizon supérieur anthropique ait modifié la saturation et le pH.

Les réserves minérales sont faibles à moyennes (10 à 15 méq./100 g.). On note de bonnes teneurs en potassium.

Utilisation

Ces sols sont intensément cultivés. Non situés à proximité d'un gros village, qui permet une fumure facile, ils auraient certainement tendance à se dégrader rapidement, en raison de la texture sableuse de leur horizon supérieur. Apports de matière organique et maintien des *Faidherbia* doit leur permettre de donner des récoltes normales en mil, arachide et même coton.

Sols Ferrugineux Tropicaux peu ou non lessivés.-

Série MAHEL (sols beiges)

Localisation, végétation, drainage

La série Mahel n'occupe qu'une superficie réduite au Nord-Est de la feuille: elle prend une grande extension sur la feuille voisine Kalfou où elle a été particulièrement étudiée (18).

La végétation est une savane arborée ou arbustive plus ou moins dense, selon qu'elle a été défrichée récemment ou non. Les principales espèces rencontrées sont *Anogeissus leiocarpus*, *Poupartia birrea*, *Lanea humilis*, *Balanites aegyptiaca*; *Guiera senegalensis* et *Bauhinia reticulata* sont abondants dans les jachères.

Le drainage est toujours correct.

Morphologie

- 0 à 32 cm. Brun (10YR5/3 sec); sableux fin, structure nuciforme fine, faiblement développée; très friable à tendance particulaire; poreux; meuble à peu cohérent.
- 32 à 54 cm. Brun (7,5YR5/4 sec); sable fin peu argileux; particulaire; légèrement consolidé.
- 54 à 700cm. Brun (7,5YR5/4 sec); sable fin peu argileux; sans structure nette à tendance particulaire; légèrement consolidé.

En profondeur, la couleur varie de brun vif (7,5YR5/6) à brun-jaune (10YR5/4) et brun pâle (10YR6/3).

Propriétés physiques et chimiques

La texture est caractérisée par la nette dominance du sable fin, caractéristique que l'on retrouve fréquemment dans les matériaux d'origine éolienne du Nord-Cameroun. La teneur en argile est faible (4 à 13 %) et augmente légèrement en profondeur: aussi ne faut-il pas s'étonner de la capacité d'échange très réduite de ces sols (3 à 8 méq./100 g.);

La somme des bases échangeables ne dépasse pas 4 méq./100 g. et oscille le plus souvent entre 1 et 2,5 méq./100 g.

Le pH est acide et diminue nettement en profondeur: pH 6 à 6,6 en surface, pH 5,4 à 60 cm.

Les teneurs en matière organique sont faibles (0,4 à 0,5 %) et s'accompagnent d'un rapport C/N inférieur à 10.

Les réserves minérales sont de l'ordre de 6 à 10 méq./100g.: le potassium est bien représenté, mais le phosphore est souvent déficient.

Utilisation

Ces sols sableux, très perméables, à faible capacité de rétention pour l'eau, à potentiel organique et minéral réduit, ne peuvent supporter que des cultures occasionnelles de mil et d'arachide avec de longues jachères pour reconstituer la fertilité du sol.

Série KALFOU(sols rouges)

La série Kalfou n'est représentée que par trois petites dunes dans l'extrémité Nord-Est de la feuille: nous renvoyons à la notice de la feuille KALFOU (18) pour l'étude de cette série.

Sols Ferrugineux tropicaux lessivés

Sols lessivés sans concrétions

Série GONOJO.

Localisation, drainage et végétation

Les sols de cette série sont localisés le long des grands mayos de l'Ouest de la feuille (mayo Zouvoul et mayo Louti): ces sols sont en effet formés sur les plus anciennes alluvions de ces mayos et ne représentent que des surfaces limitées entre les sols issus de roches métamorphiques situés topographiquement plus haut et les sols formés sur alluvions récentes, situés plus bas.

A proximité de vallées densément peuplées, ces sols sont fortement cultivés et la végétation naturelle est absente. Les jachères sont à dominance de *Guiera senegalensis* et *Bauhinia reticulata*.

Ces sols sont toujours bien drainés.

Morphologie

Le profil ci-après a été observé près de Gonojo sur la terrasse la plus haute le long du mayo Zouvoul.

KAE 28 - Pente faible. Culture de coton.

- 0 à 20 cm. Brun (10YR4/3) et brun très pâle (10YR7/4) sec; sable fin particulaire; meuble: horizon de culture de l'année précédente.
- 20 à 45 cm. Brun (10YR4/3) et brun jaune clair (10YR6/4) sec; sable fin et grossier peu argileux; particulaire; meulé; rares petites concrétions noires.
- 45 à 100cm. Rouge (2,5YR5/6) et jaune rouge (5YR6/6) sec; sablo-argileux; sans structure; à tendance particulaire, légèrement humide; très friable, quelques petites concrétions noires.

Sur des alluvions sableuses bien drainées s'est formé un sol ferrugineux tropical lessivé, mais très peu concrétionné: noter la grande différence d'intensité (intensité 4 et 7) entre humide et sec pour la couleur de l'horizon supérieur, la forte individualisation du fer qui donne une couleur nettement rouge à l'horizon de profondeur. Il est possible que la ferruginisation qui a fortement marqué ces sols date d'une période plus pluvieuse que l'actuelle, car on n'observe aucune action de ce genre actuellement sur des matériaux sableux.

Propriétés physiques et chimiques.-

La texture nettement sableuse ne devient sablo-argileuse qu'à partir de 75 cm. Sauf en surface, on note plus de sable grossier que de sable fin. Ces sols sableux à structure particulaire sont très perméables et n'ont qu'une capacité de rétention d'eau moyenne.

La capacité d'échange ne dépasse pas 8 méq./100g. dans l'échantillon le plus argileux: elle est saturée à 60-75 % et le pH est acide dans tout le profil (pH 5,8 à 5,3) et diminue en profondeur.

On note dans la somme des bases échangeables la dominance du calcium et l'absence du sodium.

Les réserves minérales sont moyennes (15 méq./100 g.) et faibles en phosphore (0,2 %).

Utilisation.-

Ces sols n'ont qu'un potentiel de fertilité limité et conviennent mieux au mil et à l'arachide qu'au coton. La fumure organique les *Faidherbia* ne peuvent qu'être profitables; cependant les sols à meilleures propriétés physiques (plus argileux) sont susceptibles de mieux valoriser la fumure organique, qu'il sera donc plus intéressant de leur réserver.

Sols lessivés à concrétions et cuirasse.-

Série HOUMBAL

Localisation, végétation, drainage

Cette série a été définie à l'Est de Houmbal, à proximité du massif du Lam, puis retrouvée sur le plateau entre Poukébi et Djidoma. Sur ce dernier emplacement la végétation est particulièrement dense et tranche nettement avec celle des vertisols voisins. On note une nette dominance d'*Anogeissus leiocarpus* et la présence de *Boswellia dalzielii*, *Anona senegalensis*, *Combretum* sp., *Terminalia* sp. Le drainage de ces sols est normal.

Morphologie

KAE 88 - Est de Houmbal. Pente faible

0 à 10 cm. Brun gris (2,5Y7/4 sec); sableux; particulaire; poreux et peu cohérent.

- 10 à 40 cm. Brun jaune (10YR5/4 sec); quelques tâches rouilles individualisées mais non durcies; sablo-argileux à argilo-sableux; structure polyédrique fine, moyennement développée; poreux; peu dur à dur.
- 40 à 100cm. Jaune pâle (2,5Y7/4 sec), tâches rouilles de plus en plus nombreuses; sablo-argileux; structure polyédrique fine, faiblement développée; peu dur; petites concrétions noires et brunes durcies.

Les principales caractéristiques morphologiques de ces sols sont leur couleur jaune à brun-jaune et l'existence d'un horizon d'accumulation d'argile assez net, dans lequel on observe des tâches rouilles et des concrétions ferrugineuses de plus en plus nombreuses en profondeur. Sur le plateau entre Moumour et Djidoma la limite de ces sols est souvent soulignée par un petit décrochement topographique sur lequel affleure une cuirasse ferrugineuse plus ou moins demantelée, dont on retrouve des éléments sur les vertisols voisins.

Propriétés physiques et chimiques

La texture est sableuse en surface puis devient rapidement sablo-argileuse. Les teneurs en limon sont faibles et comprises entre 9 et 12 %. La proportion relative de sable fin et grossier est variable avec les profils.

La capacité d'échange est faible (6 à 11 méq./100g.) malgré les teneurs en argile, mais celle-ci est essentiellement formée de kaolinite. La somme des bases échangeables ne dépasse pas 7 méq./100g. et le degré de saturation passe de 80 % en surface à 50 % en profondeur: corrélativement on note un pH acide pouvant s'abaisser à pH 4,9 à 50 cm. La teneur en matière organique est moyenne (1 à 1,7 %), le rapport C/N est compris entre 10 et 14.

Les réserves minérales sont de l'ordre de 15 à 20 méq./100g. avec des répartitions variables: le potassium n'est jamais déficient, par contre le phosphore est souvent faible (0,1 à 0,2 %).

Des analyses triaocides effectuées sur la terre fine ont donné des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ compris entre 2,2 et 2,4. La teneur en fer libre passe de 2 % en surface à 5,6 % à 90 cm.: le rapport Fe libre/Fe total est compris entre 0,7 et 0,9.

Utilisation

Ces sols sont en général peu cultivés et les indigènes n'y font que des cultures occasionnelles de mil et d'arachide: ils n'ont en effet qu'un potentiel de fertilité réduit et leur horizon organique doit s'épuiser rapidement après quelques années de culture.

Série GAZAL

Localisation, végétation, drainage

Cette série est localisée sous forme de taches d'étendue variable en divers endroits du centre de la feuille: villages de Gazal et de Laf, entre Moumour et Tchodé.

La végétation est souvent dense et variée sur ces sols en général peu cultivés: on note en particulier *Anogeissus leiocarpus*, *Boswellia dalzielli*, *Combretum sp.*, *Bauhinia reticulata*, *Guiera senegalensis*, *Acacias divers.*

Le drainage est toujours bien assuré.

Morphologie

KAE 42.- Observé à l'Ouest de Gazal. Végétation arborée assez dense d'*Anogeissus leiocarpus* et *Boswellia Dalzielli*.

0 à 18 cm. Brun gris foncé(2,5Y4/2) et brun gris (2,5Y5/2) sec; sable fin argileux; structure polyédrique moyenne, moyennement développée; porosité tubulaire; peu dur.

18 à 36 cm. Brun foncé(7,5YR3/2 et 4/2 sec); sable fin argileux; structure nuciforme moyenne, moyennement développée; poreux; peu dur.

36 à 180cm. Brun rouge(5YR4/4 et 5/4 sec); argilo-sableux; structure nuciforme moyenne, moyennement développée; poreux; peu dur à dur; concrétions noires ou brunes, rondes et de plus en plus nombreuses en profondeur.

Dans certains profils l'horizon d'accumulation et de concrétionnement est directement au-dessus de l'horizon de roche altérée, que l'on peut voir se ferruginiser et se cuirasser localement.

La roche-mère de ces sols est un gneiss ou un orthogneiss riche en quartz: on voit souvent les bancs de quartz démantelés former une butte de 20 à 30 cm. au-dessus de la surface du sol; dans ces zones on rencontre fréquemment un lit de cailloux de quartz vers 50-60 cm.

Propriétés physiques et chimiques

La texture est généralement sableuse ou sablo-argileuse en surface, puis la teneur en argile augmente nettement en profondeur (30 à 37 % d'argile). Les teneurs en limon ne dépassent pas 8 % et on note toujours davantage de sable fin que de sable grossier.

La capacité d'échange n'est jamais très élevée: 5 à 10 méq./100 g. en surface et 14 méq./100g. en profondeur. On note une nette dominance de la kaolinite dans les minéraux argileux.

La somme des bases échangeables oscille entre 3 et 10 méq./100g. Le pH est acide et diminue généralement en profondeur: le degré de saturation est compris entre 0,5 et 0,9.

Les teneurs en matière organique sont moyennes (1 à 1,6 %) avec les rapports C/N compris entre 11 et 14.

Les réserves minérales sont bonnes en raison de la proximité de la roche-mère: 25 à 60 méq./100g. La répartition des différentes bases est très variable dans les divers profils analysés: on note parfois de fortes teneurs en magnésium.

Utilisation

Comme pour la série de Houmbal et malgré une plus grande richesse minérale, ces sols sont peu cultivés: la texture superficielle sableuse les rend sensibles à la sécheresse et leur horizon organique doit se dégrader rapidement.

Série ROUM

Localisation, végétation, drainage

Les sols de cette série sont localisés sur les affleurements granitiques nombreux au centre de la feuille: Ouest de Roum et de Moumour; Est du Massif de Mijivin et autour du Tessalé Kilguim à la limite Est de la feuille.

La végétation de ces sols n'est pas caractéristique, car autour des massifs peuplés, ils sont souvent cultivés. On note en particulier *Anogeissus leiocarpus*, divers *Ficus*, *Bauhinia reticulata*, parfois *Guiera senegalensis*.

Le drainage est toujours parfaitement assuré.

Morphologie

KAE 34. Faible pente. Repousses de *Bauhinia*.

0 à 15 cm. Gris foncé (10 YR 4/1) et gris (10 YR 5/1) sec; sableux fin et grossier, légèrement argileux; à tendance particulière; poreux; meuble à peu cohérent.

15 à 60 cm. Gris (10YR6/1 humide et sec); sable grossier et gravier peu argileux, structure polyédrique fine, faiblement développée; peu poreux; dur; concrétions brunes assez nombreuses.

60 cm. Concrétions brunes de plus en plus nombreuses, légère tendance à la cimentation.

A 20 m. une cuirasse ferrugineuse vacuolaire, englobant de nombreuses concrétions et du quartz grossier, affleure le long d'un petit axe de drainage.

En profondeur la couleur est souvent plus vive, brun vif (7,5YR5/6) ou jaune pâle (2,5Y 7/4) comme dans le profil; suivant:

KAE 31.- Faible pente. Anogeissus leiocarpus et repousses de Bauhinia.

0 à 20 cm. Brun gris (2,5Y5/2) et jaune pâle (5Y7/3) sec; sable fin et grossier; particulaire, meuble.

20 à 30 cm. Passage progressif à l'horizon jaune pâle qui suit.

30 à 100cm. Jaune pâle (2,5Y7/4 et 2,5Y9/4 sec); sable fin et grossier peu argileux; à tendance particulaire; peu cohérent; concrétions brunes de plus en plus nombreuses à partir de 60 cm.

Ces sols sont caractérisés par la présence en profondeur de concrétions ferrugineuses brunes, sans qu'on décèle un horizon d'accumulation d'argile. Le concrétionnement peut aller jusqu'au cuirassement: ces cuirasses plus ou moins demantelées forment une auréole sur le glacis qui entoure les principaux massifs granitiques.

Propriétés physiques et chimiques

Ces sols sont caractérisés par une texture sableuse et graveleuse avec une teneur en argile qui ne dépasse pas 15 % en profondeur. Les taux de limon sont très faibles (4 à 7 %) et la terre fine est formée d'un mélange à peu près égal de sable fin et de sable grossier: des teneurs élevées en graviers (7 à 30 %) contribuent encore à donner au sol une texture légère, une grande perméabilité et une faible capacité de rétention pour l'eau.

En raison de la faiblesse des taux d'argile, la capacité d'échange ne dépasse pas 8 méq./100g. et est le plus souvent comprise entre 4 et 6 méq./100g. Le complexe absorbant est généralement bien saturée (70 à 95 %) et le pH est compris entre pH 6 et 7. La somme des bases échangeables est faible (3 à 7 méq./100 g.) mais les cations sont bien répartis.

En dehors des zones à proximité des villages, les teneurs en matière organique sont faibles: moins de 1 %.

Utilisation.-

Ces sols ne sont cultivés qu'à proximité des villages: leur potentiel de fertilité est très limité et ils sont très sensibles à la sécheresse.

Sols ferrugineux tropicaux indurés

Série ZIBOU.

Nous avons regroupé dans la série Zibou plusieurs taches de sols ferrugineux tropicaux indurés dont l'origine est souvent énigmatique et qui ne sont certainement pas de formation actuelle: la plus importante de ces taches avoisine le massif de roche verte entre Hobono et Moussourtou.

Quand la cuirasse est suffisamment proche de la surface, on note l'abondance de *Boswellia Dalzielii*.

Morphologie

Le profil suivant a été observé par M. CURIS(6) à Zibou:

- 0 à 10 cm. Brun foncé, sablo-argileux; structure à tendance prismatique par petites fentes de retrait, cohésion moyenne.
- 10 à 25 cm. Brun rouge foncé, argileux, structure polyédrique moyenne, fortement développée, cohésion moyenne à forte.
- 25 à 50 cm. Rouge-jaune, avec des taches plus rouges par place, argilo-sableux à argileux, quelques concrétions brunes et noires et morceaux de quartz entre 40 et 50 cm.
- 50 cm. Horizon très riche en concrétions brunes et noires et cailloux de quartz: forme carapace et même cuirasse par place.

L'horizon cuirassé peut être à une profondeur plus faible (20 à 30cm.): il affleure très rarement sur de grandes surfaces.

Propriétés physiques et chimiques

Tous les échantillons prélevés sont caractérisés par une texture sablo-argileuse en surface, devenant rapidement argilo-sableuse et même argileuse en profondeur, où l'on atteint des teneurs en argile de 40 à 50 %. Ces sols ont donc une bonne capacité de rétention pour l'eau.

La capacité d'échange ne dépasse pas 10 à 20 méq./100g. malgré la teneur en argile: celle-ci est essentiellement de type kaolinite. Le complexe absorbant est bien saturé (60 à 80 %) par les bases échangeables (8 à 15 méq./100g.): on note de bonnes teneurs en magnésium et potassium. Les teneurs en matière organique peuvent varier entre 1,5 et 2,5 % avec des rapports C/N compris entre 10 et 13. Le pH est généralement acide dans tout le profil, sauf dans certains horizons de surface: en profondeur le pH est toujours inférieur à 6.

Les réserves minérales sont très variables et parfois très fortes en magnésium et potassium.

Utilisation

Ces sols n'occupent que des surfaces réduites. Si la cuirasse n'est pas trop proche de la surface, ils peuvent supporter avec de bons rendements des cultures de coton: ils ont une bonne capacité de rétention d'eau et leur potentiel organique et minéral n'est pas négligeable.

SOLS HALOMORPHES

Les sols halomorphes sont caractérisés par la présence de sels solubles associés à la fixation d'une forte proportion de cations nuisibles (sodium et magnésium) sur le complexe absorbant. Dans le Nord-Cameroun, le principal processus est la fixation d'un excès de sodium sur le complexe absorbant (sols à alcalis), mais de nombreux sols présentent cette caractéristique peu accentuée, sans qu'on puisse cependant les ranger dans une autre classe de sols: nous les avons groupés sous le vocable de "sols gris", groupe de sols halomorphes peu développés.

Sols halomorphes peu développés (sols gris)

Série ILLIR

Localisation, végétation, drainage

La série Illir est localisée autour des massifs granitiques de Roum et de l'Ouest de Roum.

A l'Ouest de Roum ces sols sont à proximité de villages et fréquemment cultivés, ce qui a modifié complètement la végétation. Sinon la végétation naturelle très peu dense est à dominance de *Balanites aegyptiaca*, *Lanea humilis*, *Poupartia birrea*, *Anogeisus leiocarpus*, *Boswellia Dalzielli* et *Acacias* divers.

Le drainage interne est normal, mais les horizons profonds à excès de sodium sont très peu perméables, ce qui rend le drainage interne lent.

Morphologie

Le profil KAE 13, observé près d'Illir, est assez typique de cette série.

KAE 13 - Pente faible. Végétation arborée peu dense d'*Anogeisus leiocarpus* et *Boswellia Dalzielli*. Assez peu de roches et quelques cailloux et pierres en surface.

0 à 27 cm. Gris olive (5Y5/2 humide et sec); sable fin et grossier, argileux et graveleux; structure polyédrique grossière fortement développée; peu poreux; dur à très dur. Transition distincte.

27 à 44 cm. Olive pâle (5Y6/3) et jaune pâle (5Y7/3) sec; argileux; sable fin et grossier; structure nuciforme moyenne, moyennement développée; peu poreux; dur; nodules calcaires à la base de l'horizon. Transition brutale.

44 cm. Granite altérée de couleur claire (olive pâle clair: 5Y6/2 et 6/3) et de texture argilo-sableuse.

Ces sols sont caractérisés par leur faible profondeur (roche altérée entre 40 et 70 cm) associée à une évolution déjà très nette du sol (structure, présence de nodules calcaires).

Propriétés physiques et chimiques

La texture est sablo-argileuse et graveleuse en surface. La proportion de gravier y est de plus de 20 % contre moins de 7 % en profondeur: ces sols sont facilement érodibles.

En profondeur, la teneur en argile augmente nettement et est déjà de 30 % dans l'horizon de roche altérée.

La capacité d'échange est bonne (15 à 20 méq./100 g.) et complètement saturée sauf en surface (85 à 90 %). La présence de calcaire et de sels solubles (conductivité supérieure à 50 micromhos-cm en profondeur) rend difficile l'interprétation de la répartition des bases échangeables: la somme sodium échangeable + soluble est de l'ordre de 5 méq./100g. à partir de 25 cm. et dans l'horizon de roche altérée; le calcium échangeable oscille entre 20 et 22 méq./100g.; le rapport Na/Ca est supérieur à 0,15.

Le pH déjà basique en surface (pH 7,3 à 7,5) augmente fortement en profondeur (pH 9,3 à 9,6).

Les teneurs en matière organique sont moyennes en zones non cultivées (1,2 à 1,4 % de M.O.); un peu plus fortes autour des villages.

Les réserves sont très élevées en tous les éléments, surtout en profondeur: les minéraux non altérés sont abondants dans tout le profil. En dehors des villages le phosphore total est déficient: 0,1 à 0,15 %.

Utilisation

Ces sols peu profonds, caillouteux et rocheux, à horizon profond peu perméable, sont très sensibles à l'érosion. Ils peuvent être cultivés en mil et coton, mais il ne faut pas en attendre des rendements élevés, à moins d'utiliser les techniques culturales évoluées (sous-solage), mais celles-ci risquent de ne pas être rentables.

Série KADJEL

Localisation, végétation, drainage

La série de Kadjel comprend les sols gris du Nord-Est de la feuille: ils sont formés sur alluvions anciennes ou colluvions souvent d'origine syénitique.

La végétation est toujours peu dense avec *Anogeissus leio-carpus*, *Boswellia Dalzielli*, *Balanites aegyptiaca* et *Lanea humilis*.

Le drainage est mal assuré en profondeur.

Morphologie

KAE 64.- Faible pente. Végétation arborée peu dense de *Anogeissus leiocarpus*, *Boswellia Dalzielii*, *Bauhinia reticulata*.

- 0 à 35 cm. Brun gris foncé (2,5Y4/2 sec); sable fin argileux; structure nuciforme à polyédrique moyenne, fortement développée; assez poreux; dur à très dur; concrétions brunes (3 à 4 mm) et noires (2 mm) bien visibles.
- 35 à 70 cm. Brun gris(2,5Y5/2 sec); argileux sable fin; structure nuciforme, moyennement développée; dur; concrétions brunes et noires.
- 70 cm. Brun gris(2,5Y5/2) sec; argileux sable fin; compact; massif; dur à très dur; concrétions brunes et noires.

Tous les profils observés sont caractérisés par une couleur à dominance de brun et de gris, une assez forte compacité en profondeur et des concrétions brunes et noires réparties dans tout le profil; la présence des nodules calcaires est sporadique en surface et dans le profil.

Propriétés physiques et chimiques.

La texture de ces sols est sablo-argileuse à argilo-sableuse, avec des teneurs en argile allant de 20 à 35 %: la teneur en argile augmente toujours en profondeur. On note une nette dominance du sable fin sur le sable grossier.

La capacité d'échange est comprise entre 15 et 20 méq./100g. et est pratiquement saturée à 90-100 %. Le calcium est nettement dominant dans la somme des bases échangeables; les teneurs en sodium ne commencent à augmenter qu'à partir de 70 cm. et le rapport Na/Ca est alors compris entre 0,1 et 0,15. Le pH est toujours supérieur à 7 dans tout le profil, en présence ou non de nodules calcaires.

Les teneurs en matière organique sont faibles: 0,8 à 1 %.

Les réserves minérales sont moyennes à bonnes(20 à 25 méq./100g.): on note souvent de très bonnes teneurs en potassium total (3 à 6 méq./100 g.).

Utilisation (voir p. 77)

Série OUZAL

Localisation, végétation, drainage

Les sols gris de la série Ouzal occupent d'assez grandes surfaces dans la partie Ouest et Nord-Ouest de la feuille. On les trouve en particulier à peu de distance des massifs granitiques de Loulou, ainsi qu'à l'Ouest de Roum et le long du mayo Louti: ces sols rarement en place sur le granite, sont formés sur alluvions et colluvions granitiques, ainsi que sur les alluvions anciennes du mayo Louti.

La végétation arborée, toujours peu dense, est identique à celle de la série **Kadjel**.

Ces sols le plus souvent plats ou en pente faible ont un drainage interne nettement mauvais.

Morphologie

KAE 12.- Plat à très faible pente. Végétation très peu dense de *Boswellia Dalzielli* et Euphorbes.

- 0 à 22 cm. Brun gris(2,5Y5/2) et gris brun clair(2,5Y6/2) sec; sable fin argileux; structure polyédrique moyenne à grossière, moyennement développée; porosité tubulaire, peu dur à dur.
- 22 à 46 cm. Jaune pâle (2,5Y7/4) humide et sec; argileux sable fin; structure nuciforme moyenne, fortement développée; assez poreux; peu dur à dur.
- 46 à 100cm. Jaune pâle(2,5Y7/4) humide et sec; argileux sable fin; structure nuciforme à polyédrique moyenne, fortement développée; assez poreux à compact; dur; petites concrétions noires et rondes (2 à 3 mm).

Le profil KAE 56, observé près de Gawel dans un champ de coton, diffère assez peu du précédent :

KAE 56.- Pratiquement plat. Végétation arborée très peu dense d'*Anogeissus leiocarpus* et *Boswellia dalzielli*; culture de coton de médiocre rendement.

- 0 à 10 cm. Brun(10YR5/3) sec; sable fin peu argileux; particulière à cohésion et porosité faible: horizon de culture.
- 10 à 90 cm. Brun jaune(10YR5,5/4) sec; tâcheté de noir; argileux sable fin; à tendance massive, structure polyédrique grossière; compact; dur à très dur; concrétions noires assez friables.

Morphologiquement, ces sols diffèrent peu de ceux de la série Kadjel: couleur à dominance de brun et gris, structure souvent massive et forte cohésion en profondeur, présence de taches et concrétions noires, nodules calcaires rares.

Propriétés physiques et chimiques

La texture sableuse ou sablo-argileuse en surface devient nettement argilo-sableuse en profondeur. La teneur en limon ne dépasse pas 10 % et les sables fins sont toujours nettement supérieurs au sable grossier.

La capacité d'échange, faible en surface (5 à 7 méq./100g.) peut atteindre 15 à 20 méq./100 g. en profondeur: elle est saturée entre 60 et 100 %. En profondeur le rapport Na/Ca est toujours compris entre 0,1 et 0,2. Le pH acide en surface (pH 5,7) augmente nettement et dépasse la neutralité dès 40-50 cm: il peut atteindre pH 8,4 quand l'excès de sodium est particulièrement net et en présence de nodules calcaires.

Les teneurs en matière organique sont faibles et même très faibles: 0,5 à 0,6 %.

Les réserves minérales sont très variables: 20 à 35 méq./100 g. sur sols formés sur alluvions du mayo Louti, 10 à 20 méq./100 g. sur les sols issus de colluvions granitiques.

Utilisation (série Kadjel et Ouzal)

Ces sols sont pratiquement inutilisés en raison de leurs mauvaises propriétés physiques et chimiques et de leur faible teneur en matière organique.

Leur mise en valeur réclamerait de gros investissements culturaux (sous-solage, apport de matière organique) qu'il serait préférable de réserver à des terres de meilleure qualité.

Sols à alcalis ("Hardé")

Les véritables sols à alcalis, caractérisés par un rapport Na/Ca supérieur à 0,15 sont assez peu représentés sur la feuille en surfaces cartographiables au 1/100.000°.

Nous en avons noté quelques taches au Nord du mayo Boula au milieu ou à proximité des vertisols de la série Ngassa.

Morphologie

En vue de l'implantation d'un reboisement, le "hardé" de Yakang avait été étudié par G. BACHELIER (4) qui décrivait ainsi synthétiquement ce sol observé dans plusieurs profils :

"De couleur brun pâle en surface, le sol devient pratiquement brun gris ou gris, puis gris brun clair en profondeur.

Généralement sablo-argileux de 0 à 25 cm., les profils s'avèrent rapidement argilo-sableux, avec présence de petits nodules calcaires, qui deviennent plus gros et plus nombreux en profondeur.

Vers 100 cm. la terre devient très compacte, d'aspect plus argileux, et les nodules calcaires y sont généralement importants".

Propriétés physiques et chimiques

La teneur en argile augmente régulièrement de 15-20 % en surface, à 25-28 % vers 20-40 cm, puis à 28-36 % entre 75 et 100 cm.

La capacité d'échange oscille entre 10 et 20 méq./100g. et le pH est nettement basique (pH 8,3 à 8,7) dès la surface et peut atteindre le maximum de pH 9,7 en profondeur. Les teneurs en calcaires, jamais élevées, sont comprises entre 0,4 et 0,8%. La conductivité, toujours élevée (30 à 150 micromho-cm), dénonce la présence de sels solubles. On note en effet des taux de 0,5 à 1,5 méq./100 g. de sodium soluble.

Le sodium échangeable proprement dit (Na extrait à l'acétate de NH_4 - Na soluble), oscille entre 0,7 (surface) et 7,5 méq./100 g. à 100 cm. Le rapport Na/Ca, jamais inférieur à 0,1 en surface, passe par 0,2 - 0,25 vers 50 cm, pour atteindre 0,8 entre 75 et 100 cm.

Les teneurs en matière organique de l'horizon de surface ne dépassent pas 1 % et sont le plus souvent comprises entre 0,4 et 0,7 %.

Utilisation

Quand l'halomorphie est aussi forte que nous l'avons vu, il paraît difficile d'utiliser ces sols avec profit: l'essai de reboisement de Yakang n'a pas été probant. Les méthodes à employer sont connues mais très coûteuses: "la mise en valeur de ces sols nécessite un bon sous-solage suivi d'un enfouissement de matière organique pour améliorer la structure, accroître la perméabilité, freiner l'érosion et indirectement faciliter le lessivage du sodium en excès" (4).

Dans l'état actuel des techniques, la récupération des vrais "hardés", salins, à pH élevé et fort rapport Na/Ca, nous paraît non rentable.

SOLS HYDROMORPHES

Série KARBA

Localisation, végétation, drainage.

La série Karba est la seule représentante des sols hydromorphes et est localisée dans des bas-fonds à l'Est de Lam : la roche-mère est formée de colluvions et d'alluvions granitiques.

La végétation est exclusivement graminéenne: *Hyparrhenia rufa*, et quelques touffes de *Vetiveria*.

Ces sols sont inondés pendant la saison des pluies et l'eau reste à faible profondeur en saison sèche.

Morphologie

KAE 25.- Plat. Végétation herbacée. Eau permanente à 10 cm. de la surface du sol, à quelques mètres du profil.

0 à 12 cm. Brun gris foncé (2,5Y4/2) et gris brun clair (2,5Y6/2) sec, fortement tacheté de rouille en particulier autour des racines des graminées; argilo-sableux; structure polyédrique grossière, fortement développée; quelques petites fentes de retrait; compact; très dur à extrêmement dur.

12 à 80 cm. Gris foncé (5Y4/1) et gris (5Y5/1) sec, argilo-sableux à tendance massive, structure polyédrique grossière, compact; légèrement humide et très ferme.

Propriétés physiques et chimiques

La texture est sablo-argileuse avec une forte proportion de limon: la structure de ces sols est mauvaise et il est très peu perméable.

La capacité d'échange est bonne (15 à 17 méq./100g.) saturée à 70-85 %: le pH, peu acide en surface, augmente en profondeur (pH 7,3).

La somme des bases échangeables est élevée et en dehors du calcium (6 à 7,5 méq./100g.), on note des teneurs élevées en sodium (3 à 5 méq./100g.), qui expliquent la mauvaise structure de ce sol.

La teneur en matière organique est correcte (1,8 % de M.O., rapport C/N de 14,3), mais faible pour un sol inondé et à nappe phréatique proche de la surface: il n'y a pas accumulation de matière organique.

Utilisation

Ces sols, qui ne forment que des bandes étroites le long des axes de drainage, ne nous paraissent pas susceptibles d'être cultivés avec profit en raison de l'excès de sodium, mais pourraient être utilisés comme pâturages de saison sèche à protéger des animaux domestiques pour en réserver l'herbe aux boeufs de travail.

LES SOLS COMPLEXES

Série DJAPAI

Localisation, végétation, drainage

La série Djapai est localisée au Sud du mayo Boula entre les villages de Gaviang et Djapai.

La végétation n'est pas caractéristique. En général, les arbres sont rares (Anogeissus leiocarpus, Poupartia birrea, Tamarindus indica), mais les arbustes sont souvent abondants (Bauhinia reticulata, Guiera senegalensis, Zyziphus mauritiaca).

Toute cette zone est assez plane avec des pentes faibles à très faibles : le drainage paraît normalement assuré.

Morphologie

Le profil suivant est assez typique :

- KAE 49 - Plat. Savane arbustive assez dense avec quelques arbres (Anogeissus, Poupartia).
- 0 à 19 cm. Brun (10YR5/3 sec); sable fin peu argileux; structure polyédrique, moyennement développée; peu dur à dur; nombreuses concrétions ferrugineuses.
- 19 à 35 cm. Brun pâle (10YR6/3 sec); sable fin argileux et graveleux; particulaire; sans cohésion; nombreuses concrétions ferrugineuses.
- 35 à 40 cm. Brun à brun foncé (10YR4,5/2 sec); sable grossier et gravier; particulaire; très nombreuses concrétions ferrugineuses.
- 40 cm. Cuirasse ferrugineuse compacte.

Autour de ce profil on observe des affleurements de cuirasse de faible étendue : 10 x 10 m. au maximum.

Près de Gaviang, à proximité de collines de roches vertes, le sol est beaucoup plus coloré en rouge.

- KAE 45 - Faible pente à 500m. de la montagne de Gaviang. Brousse à Bauhinia et Zyziphus. Quelques Poupartia birrea.

- 0 à 20 cm. Brun(7,5YR5/4 sec); sable fin, particulière mais légèrement consolidé.
- 20 à 37 cm. Rouge-jaune(5YR5/6 sec); sable fin peu argileux; structure nuciforme fine, moyennement développée; poreux; peu dur à dur; quelques concrétions brunes.
- 37 à 70 cm. Rouge-jaune(5YR5/6 sec); sablo-argileux; structure nuciforme, mieux développée; nombreuses concrétions ferrugineuses.
- 70 cm. Passage graduel à une cuirasse ferrugineuse de plus en plus compacte.

Les sols de cette série sont caractérisés par une texture sableuse à dominance de sable fin et la présence de concrétions ferrugineuses plus ou moins nombreuses dans le profil et d'une cuirasse compacte à profondeur variable(10 à 80 cm.).

Propriétés physiques et chimiques

Ces sols sont nettement caractérisés par une texture sableuse rarement sablo-argileuse en profondeur: les teneurs en argile ne dépassent pas 15 %, tandis que les teneurs en limon sont variables. Il faut noter la nette dominance du sable fin (58 à 67 %) dans les horizons supérieurs, ce qui fait penser à un apport éolien. Ces sols ont une bonne perméabilité, mais une capacité de rétention d'eau moyenne.

Les teneurs en matière organique sont variables et non caractéristiques de cette série : 0,6 à 1,4 %. La capacité d'échange est très moyenne, en relation avec les faibles taux d'argile: 3 à 7 méq/100g., saturé en moyenné à 60 %. Parmi les éléments échangeables, on note une nette déficience en potassium.

Le pH est compris entre 6 et 6,6 et ne présente pas de variations caractéristiques dans le profil.

Les réserves minérales sont moyennes(10 à 15 méq/100g.) et le taux de phosphore total normal(0,15 à 0,3 ‰).

Utilisation

Ces sols ont un potentiel de fertilité très moyen et qui doit se dégrader rapidement après la mise en culture, par suite de leur texture sableuse: ils sont d'ailleurs assez peu cultivés en arachide et parfois en coton.

Place dans la classification

On peut donner l'explication suivante de la formation de ces sols: sur une surface cuirassée ancienne et plus ou moins demantelée, un apport éolien ou alluvial plus récent s'est mélangé avec les produits meubles en place. Il en est résulté un profil complexe, caractérisé par la présence de concrétions ferrugineuses dans le profil et de cuirasse à plus ou moins grande profondeur. Ces sols paraissent évoluer très faiblement sous les conditions actuelles.

Association ISSORE

Localisation et éléments de l'association

L'association Issoré est localisée au Sud de Mindif: on observe dans cette zone des horizons de sols formés à partir de granite ou de syénite sous l'influence d'une pédogénèse ancienne ferrugineuse et actuelle à tendance halomorphe, un alluvionnement argileux ancien (série Djamboura), un recouvrement ou une contamination de nombreux profils par du sable d'origine éolienne. Il en résulte une grande hétérogénéité des profils et l'impossibilité de cartographier chaque élément à l'échelle du 1/100.000e.

Etude de profils

Le profil KAE 3 est formé à partir du granite, tout au moins pour les horizons profonds.

0 à 20 cm. Gris; sable fin; particulaire et pulvérulent.

20 à 100cm. Gris clair; sable fin argileux; massif; très forte cohésion; petites concrétions brunes et noires.

80cm. Feldspaths non altérés de plus en plus nombreux annoncent la proximité de l'horizon de granite altéré; cohésion moins forte.

Ce profil est caractérisé par un horizon supérieur sableux contenant 56,5 % de sable fin et 11,7 % d'argile. Le taux d'argile monte à 20 % à 50 cm., avec toujours plus de 50 % de sable fin. Vers 60-80 cm., la granulométrie change rapidement, cependant sans discontinuité visible: le sable fin tombe à 15% et on note une forte augmentation du sable grossier et des graviers, formés de quartz et feldspaths non altérés.

Au point de vue chimique le rapport Na/Ca est de 0,14 dès 50 cm., mais le pH ne devient franchement basique qu'à partir de 80 cm. (pH 8,5).

Au contraire le profil KAE I montre le net recouvrement sableux d'un sol argileux (série Djamboura).

- 0 à 10 cm. Gris; sable fin; structure nuciforme fine, faiblement structurée; meuble.
- 10 à 30 cm. Gris brun clair (beige); sable fin argileux; structure à tendance particulaire; très peu cohérent.
- 30 à 100cm. Olive; argilo-sableux; structure polyédrique très grossière; à tendance massif et compact.
- 100cm. Idem, plus nombreux nodules calcaires.

Dans les deux premiers horizons, on note toujours plus de 50 % de sable fin et des teneurs en argile variant de 11 à 16 %. En profondeur la texture devient nettement argilo-sableuse avec une forte diminution du taux de sable fin.

Au point de vue chimique, la capacité d'échange suit les variations des teneurs en argile : 9 à 11 méq/100g., puis brusquement 19 à 21 méq/100g. Le pH acide dans tout le profil ne monte nettement que dans l'horizon à nodules calcaires.

Certains profils de cette zone se rapprochent de la série Mindif (faible profondeur, pH acide dans tout le profil), d'autres de la série Kadjel (page 74) comme le profil suivant (KAE 109) :

- 0 à 20 cm. Gris et quelques taches rouilles; structure nuciforme à polyédrique (1 à 2 cm), peu développée; peu dur; poreux.
- 20 à 70 cm. Gris clair; sable fin argileux; structure nuciforme fine, peu développée; peu dur; petites concrétions brunes et noires.
- 70 à 150cm. Gris brun clair; sable fin argileux; à tendance massif et compact; porosité faible; concrétions brunes et noires.
- 150 à 200cm. Idem précédent avec nodules calcaires de petites tailles (moins de 1 cm.).

Ce profil se caractérise par une texture sablo-argileuse dans tout le profil avec des teneurs en sables fins comprises entre 58 et 75 %. La capacité d'échange oscille entre 10 et 22 méq/100g. La conductivité et le pH augmentent fortement dès 10 cm. (pH supérieur à 8,4) et le rapport Na/Ca est supérieur à 0,2 dans tout le profil.

Utilisation

En général ces sols n'ont qu'un potentiel de fertilité moyen ou des propriétés physiques défavorables. De plus leur hétérogénéité empêche une mise en valeur rationnelle. Ils peuvent supporter, dans les zones qui n'ont pas d'horizon salin à trop faible profondeur, des cultures de mil, d'arachide et même de coton, mais il ne faut pas en attendre de rendements très élevés.

Série LAARIE

Localisation, végétation, drainage

La série Laarié occupe une assez grande superficie du Nord-Est de la feuille: très souvent elle alterne avec la série Djamboura (p. 86).

La végétation naturelle, quand elle existe, est très variée et comporte de nombreux éléments plus soudaniens que sahéliens (voir p. 17).

Le drainage paraît toujours bien assuré.

Morphologie

Le profil KAE 32 observé dans un puits à Petené est particulièrement typique de cette série.

- 0 à 25 cm. Brun gris foncé (2,5Y4/2) et brun gris (2,5Y5/2) sec; sable fin argileux; structure nuciforme fine, moyennement développée; poreux; peu dur; petites fentes de retrait.
- 25 à 70 cm. Brun (10YR5/3) et jaune brun (10YR6/6) sec; sable fin argileux à argilo-sableux fin; structure polyédrique fine, moyennement développée; bonne porosité; tubulaire; peu dur à dur; petites concrétions noires.
- 70 cm. Discontinuité dans le profil assez peu nette.
- 70 à 140cm. Horizon graveleux formé d'un amas le plus souvent non cimenté de concrétions ferrugineuses paraissant se former directement à partir de morceaux de gneiss.
- 140cm. Gneiss assez riche en quartz, altéré et se ferruginisant facilement.

Dans le puits, toutes les profondeurs des horizons sont variables: la ferruginisation du gneiss peut se produire presque en surface et, dans ce cas, la cimentation de l'horizon concrétionné est beaucoup plus prononcé.

On peut reconstituer ainsi l'histoire de ce profil: une pédogénèse ancienne a donné naissance à partir du gneiss à un sol ferrugineux tropical induré, qui a été plus ou moins complètement décapé jusqu'au niveau induré; un apport alluvial et

éolien a recouvert cette ancienne surface sur une épaisseur variable; dans ce dépôt s'est formé ou se forme actuellement un nouveau sol à tendance ferrugineux tropical (petites concrétions à la base du 2ème horizon).

D'autres puits nous ont permis de faire les mêmes observations :

Laarié : décrit par PIAS et GUICHARD (14) .

0 à 200 cm. Sol brun à beige sableux passant à sablo-argileux à taches rouilles. Eléments feldspathiques et quartzeux, gravillons ferrugineux devenant de plus en plus abondants en profondeur.

200 à 420cm. Cuirasse ferrugineuse prise en masse, mais par endroits très gravillonnaires, apparemment litée dans sa partie supérieure avec cailloutis quartzeux.

420 à 760cm. Granite altéré.

Mbobori

0 à 100 cm. Terre sablo-argileuse, brun à brun gris; petites concrétions brunes et noires dans les 10 derniers centimètres.

100 à 220-250 cm. Cuirasse ferrugineuse compacte

220-250 à 450 cm. Horizon bariolé, gris, brun et rouille, de texture argilo-sableuse.

450-950 cm. Gneiss altéré blanc et sec.

950 cm. Gneiss altéré grisâtre et humide.

Nous avons rattaché à la série Laarié le profil suivant, qui diffère des précédents par sa texture et sa profondeur :

KAE 60. Plat. Champ de mil et de coton.

0 à 25 cm. Brun gris(2,5Y5/2 sec); sable fin argileux; structure nuciforme à polyédrique moyenne, moyennement nuciforme développée; bonne porosité; peu dur; concrétions brunes.

25 à 70 cm. Jaune brun(10YR6/6) argileux; structure polyédrique fine, bien développée; peu dur à dur; concrétions brunes et noires de plus en plus abondantes.

70 cm. Horizon de concrétions ferrugineuses passant à une cuirasse plus ou moins compacte.

Ce profil nettement plus argileux, surtout en profondeur, se rattacherait donc plutôt à la série Djamboura étudiée plus

loin, dont il ne serait qu'une phase moins profonde, mais l'utilisation d'un tel sol le rapproche plutôt de la série Laarié : de tels profils forment des taches plus ou moins importantes au milieu des séries Djamboura et Laarié typique.

Propriétés physiques et chimiques

La texture de ces sols est en général sablo-argileuse, puis argilo-sableuse en profondeur : l'augmentation de la teneur en argile est assez régulière et n'indique pas nettement qu'il y ait lessivage et accumulation d'argile.

La capacité d'échange oscille entre 10 et 15 méq/100g. et est saturée entre 60 et 90 %. Sous végétation naturelle ou dans un champ cultivé, non situé à proximité d'un village, le pH est normalement acide dans tout le profil et descend en dessous de pH 5,5 en profondeur.

Les teneurs en matière organique sont en général correctes (1,4 à 2,2 %) avec des rapports C/N compris entre 12 et 14.

Les réserves minérales sont toujours appréciables et évoluent entre 15 et 25 méq/100g. On note de bonnes teneurs en potassium total (2 à 4 méq/100g.) et normales en phosphore (0,3 à 0,4 ‰).

Utilisation

Les sols de la série Laarié ont un bon fond de fertilité : leurs caractéristiques physiques leur confèrent une perméabilité correcte et une bonne capacité de rétention d'eau. Du point de vue chimique, ils doivent avoir une tendance naturelle à l'acidification : ils doivent bien réagir au travail du sol (labour et même sous-solage dans les zones argileuses en profondeur), mais il faut particulièrement veiller au maintien du potentiel organique du sol et même envisager l'apport d'engrais minéraux pour parer au danger d'acidification. Ce sont de bons sols à coton et mil.

Série DJAMBOURA

Localisation, végétation, drainage

La série Djamboura occupe les mêmes zones du Nord-Est de la feuille que la série Laarié.

Ces sols sont de plus en plus cultivés depuis quelques années et la végétation naturelle est rarement observable : elle paraît assez semblable et aussi variée que celle de la série Laarié. Dans une zone assez récemment mise en culture et non encore complètement défrichée, on note : *Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia macroptera*, *Combretum glutinosum*, *Bauhinia reticulata*, *Zyziphus mauritiaca*, *Gardenia* sp.

Le drainage paraît être nettement moins bien assuré que pour la série Laarié : en général, quand la limite entre les deux séries est nette, ce qui n'est d'ailleurs rarement le cas, il semble que la série Laarié soit légèrement en relief (moins d'un mètre) par rapport à la série Djamboura. De toute façon, pour cette dernière série, on note toujours un relief très plat, mais les pentes ne sont certainement pas nulles, étant donné la position de ces sols sur la ligne de partage des eaux entre les bassins du Tchad et de la Benoué : le drainage externe doit tout de même être lent. Quant au drainage interne, il ne semble pas trop mauvais malgré la texture argileuse : les indices d'hydromorphie en profondeur sont peu nets. La nature de l'argile (à dominance de kaolinite non gonflante) peut expliquer ce fait.

Morphologie

Les deux profils suivants (KAE 70 et 72) ont été observés à cinquante mètres l'un de l'autre et montrent les deux principaux aspects que prennent les sols de cette série :

- KAE 70 - Plat. Végétation arborée et arbustive moyennement dense. *Anogeissus*, *Terminalia*, *Combretum*, *Gardenia*, *Bauhinia*. Rares fentes de retrait visibles en surface.
- 0 à 12 cm. Brun gris (2,5Y5/2 sec); sable fin argileux; à tendance particulière; poreux; meuble à peu cohérent.
- 12 à 70 cm. Gris brun clair (2,5Y6/2 sec); argileux; structure nuciforme moyenne, bien développée; poreux; peu dur à dur; quelques concrétions ferrugineuses brunes.
- 70 à 130cm. Brun jaune (10YR5,5/4 sec); argileux; structure polyédrique grossière, bien développée; compact; dur à très dur; quelques concrétions ferrugineuses brunes.
- 130cm. Sans transition, cuirasse compacte formée de concrétions ferrugineuses fortement cimenté.

KAE 72. 50 m. du précédent.

0 à 30 cm. Brun gris foncé (2,5Y4/2) et brun gris (2,5Y5/2 sec); argilo-sableux; structure nuciforme moyenne, moyennement structuré; assez poreux; peu dur à dur; quelques concrétions brunes et noires.

30 à 125cm. Brun olive(2,5Y4/4) et brun olive clair(2,5Y5/4) sec; argileux; structure polyédrique très grossière à tendance prismatique, fortement développée; assez poreux; dur à très dur; rares nodules calcaires à partir de 55 cm.; quelques concrétions brunes et noires.

125 à 165cm. Brun olive(2,5Y4/4 humide et sec); argileux; massif et compact; très dur; quelques nodules calcaires et concrétions brunes et noires.

165 à 180cm. Brun olive clair (2,5Y5/4) humide et sec; argileux et gravéleux; massif et compact; très dur; nombreux nodules calcaires et concrétions brunes et noires.

180cm. Limite supérieure de la cuirasse, encore peu cimenté, formé d'un mélange de terre jaune olive (2,5Y6/6) à taches blanches et grises, de nodules calcaires et de concrétions ferrugineuses.

190cm. Cuirasse fortement cimentée.

Les nodules calcaires sont bien arrondis, très durs et présentent à l'intérieur de beaux cristaux de calcite.

On observe parfois dans des zones d'étendue limitée (20 à 50 cm. de diamètre), une abondance de fentes de retrait et quelques effondrements à bords verticaux, caractéristiques des vertisols : des nodules calcaires et / ou des petites concrétions ferrugineuses couvrent la surface du sol.

Morphologiquement ces sols sont caractérisés par une couleur brun jaune, brun olive à olive; une texture argileuse, et sablo-argileuse en surface; une structure bien développée en profondeur, alliée à une forte cohésion; le passage brutal à une cuirasse ferrugineuse fortement cimentée à une profondeur variable de 80 à 180 cm.; la présence de petites concrétions brunes et noires dans tout le profil. L'existence de nodules calcaires est occasionnelle : quand on peut les observer, les zones à nodules calcaires semblent se présenter sous forme de bandes plus longues que larges (10 à 25 m. de large). Il n'est pas possible de dire quelle est la proportion de zones à nodules calcaires dans l'ensemble de la surface couverte par la série Djamboura.

Propriétés physiques et chimiques

Granulométrie

| Moyenne | Argile | Limon | Sable fin | Sable grossier |
|-----------|--------|----------|-----------|----------------|
| 0-10 cm. | 23,4 | 11,1 | 52,2 | 13,3 |
| 20-50 cm. | 45,5 | 11,2 | 34,0 | 9,3 |
| 80-140cm. | 45,0 | 12,2 | 32,7 | 10,1 |
| Extrêmes | | | | |
| 20-140cm. | 40-56 | 8,7-17,8 | 26,5-42,2 | 4-23 |

L'horizon supérieur est sablo-argileux avec une nette dominance du sable fin et un enrichissement par rapport aux horizons inférieurs. Deux explications sont possibles : un remaniement superficiel et un apport éolien combinés, ce qui est possible étant donné la proximité des séries de sols ferrugineux tropicaux d'origine éolienne (série Mahel et Kalfou); un enrichissement en sable fin par l'action de la faune du sol, comme on l'observe dans les "sols hydromorphes à pseudo-gley" du Sud de Garoua (10). Nous penchons pour la première hypothèse.

En dessous de 20 cm. nous notons une texture argileuse particulièrement homogène : cette dernière caractéristique jointe à la faible proportion de sable grossier (9 à 10 % en moyenne) fait penser à un apport alluvial.

A titre de comparaison nous donnons ci-dessous la composition granulométrique moyenne de la série Elak, vertisols à nodules calcaires de la Plaine du Logone (20).

| | Argile | Limon | S. fin | S. grossier |
|-----------------|--------|-------|--------|-------------|
| Série Elak | | | | |
| 40 - 50 cm. | 49,8 | 12,4 | 30,8 | 7,6 |
| Série Djamboura | | | | |
| 20 - 50 cm. | 45,5 | 11,2 | 34,0 | 10,1 |

La texture des sols de la série Djamboura est intéressante, car l'horizon superficiel plus sableux est facile à travailler, tandis que l'horizon argileux sous-jacent permet à ces sols d'avoir une bonne capacité de rétention d'eau : il ne semble pas que ce caractère argileux entraîne une action néfaste d'hydromorphie.

pH, conductivité

Les valeurs du pH et de la conductivité sont évidemment totalement différentes selon la présence ou l'absence de nodules calcaires.

Dans les sols sans nodules calcaires, le pH est toujours supérieur à pH 6 en surface (quelques échantillons ont même un pH nettement basique), puis descend en dessous de pH 6 en profondeur (minimum pH 5,2) : il peut ensuite remonter ou non à partir de 100 cm. La conductivité de ces sols est toujours faible, le plus souvent inférieure à 10 micromho-cm.

Au contraire dans les sols à nodules calcaires le pH, en général faiblement acide en surface, augmente fortement en profondeur : le maximum observé est pH 9,2, dans un horizon à excès de sodium, ce qui est rare dans ces sols. De même la conductivité dépasse toujours 10 à 15 micromho-cm., jusqu'à 50 micromho-cm.

Matière organique

On n'observe pas de différence entre les sols avec ou sans nodules calcaires en ce qui concerne la matière organique.

| Moyenne | Azote ‰ | M.O. % | C/N |
|-------------|---------|--------|------|
| 0 - 10 cm. | 0,81 | 1,72 | 12,7 |
| 20 - 50 cm. | 0,48 | 0,69 | 8,6 |

Les teneurs en matière organique et azote sont moyennes et le rapport C/N de 12,7 n'indique pas une tendance à une dégradation rapide du potentiel organique après la mise en culture.

Capacité d'échange. Bases échangeables

Il nous faut distinguer sols à nodules et sans nodules calcaires ..

| | Moyennes még/100g. | S | T | S/T |
|---------------------------|-----------------------|------|------|------|
| Sans nodules calcaires | 0 - 10cm. | 10,3 | 13,4 | 0,78 |
| | 20 - 50cm. | 7,5 | 13,9 | 0,54 |
| | 50 - 150cm. | 11,6 | 18,4 | 0,63 |
| A nodules calcaires | 0 - 10cm. | 14,6 | 16,5 | 0,91 |
| | 20 - 150cm. | 22,0 | 21,8 | 1 |

On peut faire les observations suivantes :

- la capacité d'échange n'est pas très élevée, en particulier en profondeur et pour les sols sans nodules calcaires, malgré la forte teneur en argile : la capacité d'échange de 100g. d'argile est de l'ordre de 30 à 40 méq. et paraît augmenter en profondeur. L'étude des minéraux argileux (analyse thermique différentielle et rayons X) nous indique une forte dominance de kaolinite, la présence de goethite et des traces de minéraux 2:1 (illite, montmorillonite, vermiculite).

- la capacité d'échange des sols à nodules calcaires est légèrement plus élevée que celle des sols sans nodules calcaires : des études précises sont nécessaires pour déterminer s'il y a réellement une plus forte proportion de minéraux 2:1 dans ces sols à nodules calcaires.

- le complexe absorbant des sols sans nodules calcaires est saturé à 50-80 %, avec minimum dans l'horizon 20-50 cm.

- les sols à nodules sont presque toujours complètement saturés par le calcium.

Les teneurs en magnésium échangeables sont assez variables : 0,5 à 5 méq/100g. selon les échantillons et la profondeur ; le magnésium échangeable augmente généralement avec la profondeur.

On observe de bonnes teneurs en potassium échangeable (0,3 à 0,6 méq/100g.) avec minimum parfois accentué (0,1 méq/100 g.) vers 20-50 cm.

Les taux de sodium sont toujours faibles excepté dans quelques horizons à nodules calcaires.

Réserves minérales

Les réserves minérales sont de l'ordre de 10 à 20 méq/100g. dans les sols sans nodules calcaires : on note en particulier de bonnes teneurs en potassium total (2 à 5 méq/100 g.).

Les sols à nodules calcaires ont évidemment une importante réserve en calcium.

Le phosphore total est correct, sans plus : 0,2 à 0,4 ‰.

Utilisation

Ces sols sont de plus en plus cultivés depuis une dizaine d'années : on les cultive en mil de saison des pluies, en "muskuari" et en coton.

La culture du muskuari est possible dans les zones les plus planes et même inondées ou engorgées et où on observe des fentes de retrait : la capacité de rétention est cependant plus faible que dans les vertisols typiques, par suite de la nature kaolinique de l'argile.

La culture du mil de saison des pluies et du coton paraît en général mieux adaptée à ces sols : tout dépend évidemment du drainage, dont il est difficile de connaître les caractéristiques, quand on observe les sols en saison sèche. Pour le coton le sous-solage devrait être intéressant comme moyen d'améliorer le drainage. De même la structure superficielle n'est en général pas très bonne : le sol a tendance à être battant (action du sable fin). Les apports de matière organique sont nécessaires aussi bien pour améliorer la structure, que pour fournir suffisamment d'azote aux cultures et empêcher l'acidification du sol (cas des sols sans nodules calcaires).

Place dans la classification

Nous avons classé ces sols dans les sols à évolution complexe, car actuellement aucun élément déterminant ne permet de les classer, soit dans les vertisols, soit dans les sols ferrugineux tropicaux. Si certains profils se rapprochent fortement de l'une ou l'autre de ces catégories de sols, il n'en est pas de même de l'ensemble de la série.

On peut ainsi, à titre d'hypothèse, expliquer ainsi l'histoire de ces sols :

- Dépôt alluvial ou lacustre argilo-sableux sur une cuirasse ferrugineuse ancienne : ce dépôt oblige à concevoir un lac Tchad extrêmement étendu et atteignant la côte environ 450 m. et donc la fermeture du seuil de Mbourao.

- Formation pendant une période sèche de vertisols analogues à ceux de la plaine actuelle du Logone : les minéraux argileux auraient été un mélange de kaolinite et de montmorillonite.

- Amélioration du drainage après le percement du seuil de Mbourao et climat pluvieux à pédogénèse de type ferrugineux tropical (époque des grands Lac Tchad à la côte 310-320m., dont les extensions sont visibles sur la feuille Kalfou) : les vertisols se transforment vers un stade à tendance ferrugineux tropical par destruction de la montmorillonite, libération de goëthite et acidification du profil : ce serait le même phénomène, mais beaucoup plus intense, qu'observé plus haut (p. 53) dans la comparaison entre les séries Kaelé et Poukebi.

- Apport de sable fin éolien, ce qui a contribué aussi à la dégradation du vertisol.

- Maintien du caractère vertisol et/ ou des nodules calcaires dans quelques zones limitées : position topographique basse ou très mal drainée, absence d'apport de sable éolien.

Des études plus poussées sont nécessaires pour étayer ces hypothèses.

TROISIEME PARTIE

UTILISATION DES SOLS

UTILISATION DES SOLS

Facteurs conditionnant l'utilisation des sols

Caractéristiques générales du pays

Rappelons que la feuille Kaelé, en dehors des inselbergs montagneux d'intérêt agricole nul, est formée au Sud et à l'Ouest d'une pénélaine de roches métamorphiques et granitiques de relief général mou mais souvent assez dissequé dans le détail, et au Nord et Nord-Est d'une plaine à très faible relief, qui annonce les grandes plaines tchadiennes. Vers le Sud, le drainage est parfaitement assuré par les affluents des mayos Binder et Louti : le niveau de base peu élevé favorise même une forte érosion tout le long du réseau hydrographique. Vers le Nord (mayo Boula) le drainage est souvent moins bon.

Le climat est caractérisé par son régime tropical avec pluies d'été, ce qui n'autorise qu'une saison de cultures; les cours d'eau ont un régime torrentiel et s'assèchent complètement en saison sèche, et rares sont les zones alluviales où les cultures irriguées sont possibles; la végétation arborée et arbus-tive a subi fortement l'influence de l'homme, surtout que, depuis une dizaine d'années, la croissance démographique et l'ouverture du pays aux marchés extérieurs ont abouti à développer l'agri-culture, principalement par d'importants défrichements de la végétation naturelle.

Nature et propriétés des sols

Ce sont les vertisols (argiles foncées tropicales) qui dominent nettement sur l'étendue de la feuille, puisqu'ils en représentent près de 60 % de la superficie (vertisols et sols voisins). Ces sols présentent un ensemble de propriétés favorables et défavorables et leur mise en valeur rationnelle pose un certain nombre de problèmes.

Les sols alluviaux sont plus intéressants et moins difficiles à travailler : ils n'occupent que de faibles surfaces.

Les sols sableux cantonnés au Nord-Est de la feuille et les sols ferrugineux tropicaux sont les moins intéressants.

Comportement agricole des populations

La plus grande partie de la population est purement agricole : si les Foulbés possèdent de nombreux bovins, l'agriculture est tout de même leur activité principale.

Depuis 10-12 ans une véritable révolution agricole s'est opérée chez les agriculteurs de cette région, révolution essentiellement due à l'ouverture du pays aux grands courants commerciaux et au besoin d'un niveau de vie plus élevé et aiguillonné par la croissance démographique. Il en est résulté un intense développement de l'agriculture, en particulier des cultures d'exportation, arachide, puis surtout coton, d'abord essentiellement par l'augmentation des surfaces cultivées par défrichement des zones vierges, puis par amélioration des techniques culturales, principalement sous l'influence du personnel d'encadrement de la C.F.D.T. : les efforts ont porté en particulier sur l'utilisation de la traction animale (travail du sol, transport des récoltes) et l'emploi des fertilisants (fumier, tourteaux). Commence ainsi à prendre naissance une paysannerie au sens occidental du terme. Le problème est maintenant d'élargir cette action à l'ensemble de la population et d'aborder des questions de techniques agricoles peut-être plus ingrates, mais tout aussi importantes, si on veut assurer l'avenir, en particulier tous les problèmes de conservation des sols et de lutte contre l'érosion.

Possibilités d'utilisation des sols

Agriculture

Mil et muskuari

La culture du mil de saison des pluies et du muskuari pose en principe peu de problèmes au point de vue sol : les agriculteurs savent eux-mêmes distinguer si un sol convient mieux à telle spéculation plutôt qu'à une autre bien que certains vertisols (argiles foncées tropicales) puissent avoir une vocation hybride.

Le plus souvent les bons sols à muskuari peuvent difficilement convenir à une autre culture : le drainage y est toujours trop mauvais pour permettre la culture du coton. Quand le sol est à vocation hybride, il est à conseiller d'y faire des diguettes pour retenir davantage d'eau, assurer ainsi une bonne alimentation en eau de la plante et même diminuer le ruissellement, donc l'érosion.

Le mil de saison des pluies doit s'intégrer dans une rotation où entre le coton: les façons culturales et les apports organiques faits pour de dernier, vont donc ainsi lui profiter.

Arachide

L'arachide a peu sa vocation sur l'étendue de la feuille Kaelé: les sols sableux, qui lui conviennent, ne se trouvent qu'au Nord-Est de la feuille, ainsi que dans quelques zones de sols alluviaux le long des mayos Louti, Boula et Binder.

Coton

Le coton a été cultivé dans la région de Kaelé dès le début de l'installation de la C.F.D.T. au Cameroun. Les argiles foncées tropicales (vertisols) avaient paru favorables à cette culture. Des prospections pédologiques (5, 12) avaient montré que les sols alluviaux présentaient aussi un grand intérêt, mais qu'ils ne représentaient que des surfaces limitées.

Au sujet de l'utilisation des vertisols en culture cotonnière, citons PIAS et BACHELIER (5): "Les sols argileux représentent les meilleures terres du Nord-Cameroun... Leur inconvénient majeur vient de leur faible perméabilité, due à la texture argileuse du sol et à la structure compacte. Le cotonnier est une plante très sensible à l'humidité et l'utilisation de ces terres comme sols à coton demande une étude préalable de la topographie avec un choix de sols de légère pente".

Les problèmes sont plus faciles à résoudre pour les vertisols peu typiques (série Boboyo), toujours en pente appréciable et bien drainés extérieurement: le sous-solage est un bon moyen d'améliorer le drainage interne. Pour les vertisols typiques (série Kaelé) la forte structure prismatique rend aléatoire l'intérêt du sous-solage: la culture en billons est à essayer.

En même temps que le problème de l'amélioration du drainage, la culture cotonnière pose aussi celui de la conservation des sols: des techniques culturales conservatrices et bien adaptées aux sols sont encore à trouver en particulier pour les vertisols typiques. Suivant le type de sol et la pente, il faut combiner le sous-solage, la culture en billons et même la confection de bandes enherbées, qui coupent la pente des champs parallèlement aux courbes de niveau: toutes ces techniques posent des problèmes assez délicats d'expérimentation.

Elevage

L'élevage n'est pas une activité prépondérante sur l'étendue de la feuille Kaelé: l'agriculture occupe déjà une proportion importante des terres et les sols n'ont pas des possibilités telles qu'ils puissent supporter une importante charge de bétail. Cependant la culture attelée va obliger à développer l'élevage. Le principal problème est la nourriture des animaux en saison sèche: les sols et le climat ne se prêtent pas à l'installation de pâturages et il faut certainement s'orienter vers la constitution de réserves fourragères.

Forêts

L'intense défrichement de ces dix dernières années a fait disparaître d'importantes superficies de zones boisées et le problème est aussi bien de prévoir le développement ou le maintien de forêts pour l'alimentation en bois des habitants, que celui, plus général, de l'équilibre agro-sylvo-pastoral de toute la région: la disparition des forêts introduit un déséquilibre, qui se traduit par une aggravation de l'érosion et une modification du régime hydrologique des cours d'eau. Il faudrait maintenir les dernières zones boisées de la feuille ou en réglementer sévèrement le défrichement et l'exploitation. La constitution de forêts villageoises, pour le bois de feu ou de construction, sera tôt ou tard nécessaire: il faut leur réserver les zones dégradées ou en voie d'érosion, les secteurs en forte pente, les sols trop sableux ou trop caillouteux.

Conclusion: conservation des sols.

=====

Nous avons observé sur la feuille Kaelé une assez grande variété de sols, avec cependant une nette dominance des argiles foncées tropicales (vertisols) et des sols voisins. Tous ces sols ont été étudiés au niveau de la série et différenciés par le degré d'évolution, la pédogénèse et la roche-mère. Nous avons particulièrement insisté sur les propriétés physiques et chimiques de chaque série, ce qui nous a permis d'avoir une idée de sa vocation culturale et d'étudier les principaux problèmes que pose son utilisation. Nous avons particulièrement appuyé sur la lutte contre l'érosion, car, au risque de nous répéter, nous pensons que les problèmes agricoles d'une grande partie du Nord-Cameroun tournent autour de ces questions.

En effet, l'objectif principal d'une agriculture évoluée doit être de fournir aux agriculteurs des ressources alimentaires et monétaires suffisantes, tout en préservant le capital "sol". Ce point de vue, qui a pu parfois être négligé, ce qui oblige ensuite à revenir à des méthodes plus conservatrices mais aussi plus coûteuses, doit servir de guide pour toute action d'amélioration de la production et de la productivité agricole de la région de Kaelé.

La préservation du capital "sol" d'une région ou "conservation des sols", terme qui englobe aussi bien le maintien du potentiel de fertilité des sols que leur conservation proprement physique, comprend en fait tous les aspects de l'utilisation des sols: réglementation des pâturages, mise en défens des zones forestières et reboisements, aménagement du réseau hydrographique (petits barrages), choix des terrains de culture appropriés à chaque spéculation, disposition des champs par rapport à la topographie, vulgarisation des techniques culturales modernes.

Tous ces problèmes et les actions qui en découlent, doivent être abordés de front, si on veut leur assurer la plus grande efficacité.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) AUBERT(G.), DUCHAUFFOUR(P.), 1956.- Projet de classification des sols. C.R. VIe Congrès Sc. du Sol, Paris, V, p. 597-604.
- (2) AUBERT(G.), FOURNIER(F.), 1955.- Les cartes d'utilisation des terres. Sols Africains III, I, p.96-109.
- (3) AUBREVILLE(A.), 1950.- Flore forestière soudano-guinéenne. Soc. Ed. Marit., Paris, 523 p.
- (4) BACHELIER (G.), 1957.- Reconnaissance pédologique de deux terrains situés au Sud de Maroua. Rapport IRCAM P 83, 20 p., 2 croquis au 1/20.000e.
- (5) CURIS(M.), 1954.- Etude pédologique autour de Kaelé. Rapport IRCAM P 44, 20 p., 1 carte au 1/200.000e
- (6) CURIS(M.), MARTIN(D.), 1957.- Carte pédologique du canton de Lam(Arrondissement de Guider). Rapport IRCAM P 89, 12 p., 1 croquis au 1/100.000e.
- (7) CURIS(M.), MARTIN(D.), 1957.- Etude pédologique des villages-pilotes du Diamaré: Poukebi. Rapport IRCAM P 91, 29 p.
- (8) DUMORT (C.), 1962.- Monographie géologique du Diamaré(commun-
ication privée), 29 p.
- (9) MARTIN(D.), 1960.- Problèmes d'utilisation des sols au Nord-Cameroun. Rapport IRCAM P 117, 30 p.
- (10) MARTIN (D.), 1962.- Reconnaissances pédologiques dans le département de la Benoué. Rapport IRCAM P 128, 46 p., 1 carte pédologique de reconnaissance au 1/1.000.000e
- (11) MISSION PEDOLOGIQUE DE L'ANGOLA, 1959.- Carte générale des sols de l'Angola, I. District de Huila, 482 p., 1 carte au 1/1000.000e.
- (12) PIAS(J.), BACHELIER(G.), 1952.- Prospection des sols à coton dans le Nord-Cameroun. Rapport IRCAM P 25, 9 p.
- (13) PIAS(J.), BACHELIER(G.), 1952.- Prospection pédologique de la route définitive Garoua-Maroua. Rapport IRCAM P 26, 3 p.

- (14) PIAS(J.), GUICHARD(E.), 1957.- Etude pédologique du Bassin alluvionnaire du Logone-Chari(Nord-Cameroun). Rapport ORSTOM, 304 p., 4 cartes au 1/200.00e.
- (15) SAURAT(A.), 1960.- Amélioration des cultures vivrières au Nord-Cameroun. La sélection des sorghos - Riz et riziculture, 6e année, n° 2.
- (16) SEGALEN(P.), 1962.- Carte pédologique du Nord-Cameroun au 1/100.000e. Feuille MAROUA. Rapport IRCAM P 126, 67 p., 1 carte pédologique et 1 carte d'utilisation des sols au 1/100.000e.
- (17) SERVICE METEOROLOGIQUE.- Extraits des Annales climatologiques, 1955, 195 p.
- (18) SIEFFERMANN(G.), 1963.- Carte pédologique du Nord-Cameroun au 1/100.000e. Feuille KALFOU. Rapport IRCAM P 131, 65 p., 1 carte pédologique au 1/100.000e.
- (19) YONKE(J.B.), SEGALEN(P.), 1961.- Compte-rendu de la mission effectuée en France (Etude de la légende des sols d'Afrique). Rapport IRCAM, 31 p.
- (20) MARTIN (D.), 1959.- Etude pédologique de la Plaine du Logone au 1/10.000e. 3. Secteur Djafga-Pouss. Rapport IRCAM P 101, 35 p., 13 feuilles au 1/10.000e.

N° Profil : **LAR 2**

N° Dossier :

N° Registre :

SOUS CLASSE :

GROUPE : **VERTISOLS LITHOMORPHES**

SOUS GROUPE :

Famille

Série **Kaélé**Topographie : **Plane en sommet de plateau**Région : **Diamaré**

Coordonnées

Climatologie : **Soudano-sahélien (950 mm.)**Localité : **Larbak**Lat : **10°05**Long : **13°56**Alt : **420m.**Matériau
Originel : **Embréchite**Végétation
ou culture : **Culture de mil
repiqué**Hor. N°
Échant ? Prof.
cm.

DESCRIPTION

0 Gris foncé (F 90) humide et sec ; argilo-sableux ; structure nuciforme grossière, fortement développée ; assez poreux ; dur à très dur.

10 Gris olive à gris olive foncé (H 81 et 82) ; argileux ; structure prismatique large (10 à 20 cm) donnant fragments polyédriques grossiers ; compact ; très dur ; nodules calcaires.

45 Gris foncé à gris (E et F 90) ; argileux, massif, sans structure ; compact, humide, plastique et collant ; nodules calcaires.

100 Brun gris à olive (E 81 et 82) ; argilo-sableux, massif ; compact ; moins humide que l'horizon précédent, ferme ; nodules calcaires, transition brutale à l'horizon suivant.

120 Roche altérée de couleur brun olive clair (E 74) à jaune (C 76) ; argilo-sableux ; frais, friable à ferme.

Prélèvement exécuté par :

à :

Date :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAM

TYPÉ DE SOL
 G: Série
 F: LOULOU

Emplacement :

N° Profil : KAE 41 et 44

N° Dossier :

N° Registra :

S^o de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon ... | 411 | 412 | 441 | 442 |
|--------------------|------|-------|------|-------|
| Profondeur cm ... | 0-10 | 20-30 | 0-10 | 20-30 |
| Refus 2 mm % .. | 19,4 | 0,5 | 35,3 | 53,6 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|
| Argile % | 16,8 | 21,6 | 15 | 14,5 |
| Limon fin % | 9,1 | 6,1 | 4,8 | 4,3 |
| Limon grossier % .. | | | | |
| Sable fin % | 28,5 | 20,5 | 23 | 14,7 |
| Sable grossier % .. | 47,5 | 50 | 55,7 | 64,5 |
| Mat. Org. % | 3,37 | 0,89 | 1,59 | 0,18 |
| Humidité % | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | |
|------------------|------|------|------|------|
| Carbone % | 1,96 | 0,52 | 0,93 | 0,11 |
| Azote % | 1,91 | 0,66 | 0,67 | 0,15 |
| C/N | 10,3 | 7,9 | 13,9 | 7,3 |
| Mat. Humiques .. | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|---|
| pH eau | 8,5 | 8,3 | 5,9 | 6 |
| pH KCl | | | | |
| Conductivité | 156 | 35 | 11 | 9 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | |
| Poids sp. réel | | | | |
| Poids sp. appar | | | | |
| Porosité % | | | | |
| pF 3 | | | | |
| pF 4,2 | | | | |
| pF 2,5 | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 411 | 412 | 441 | 442 |
|---|------|------|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | |
| Ca | 17,3 | 13,0 | 6,9 | 11,8 |
| Mg | 2,6 | 1,4 | 1,4 | 0,9 |
| K | 1,0 | 0,1 | 0,29 | 0,1 |
| Na | 0,76 | 0,41 | 0,13 | 0,36 |
| S | | 14,9 | 8,7 | 13,2 |
| T | 16,7 | 19,5 | 2,2 | 16,8 |
| S/T = V | | 0,76 | 0,71 | 0,79 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | |
|--|--|--|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ .. | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) .. | | | 0,36 | 0,75 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | |
|--|--|--|------|------|
| Ca () mé | | | 13,8 | 19,1 |
| Mg | | | 17,8 | 49,9 |
| K | | | 1,30 | 6,4 |
| Na | | | 1,86 | 2,1 |
| Perte au feu | | | | |
| Résidu | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | |
| Ti O ₂ | | | | |
| Mn O | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | |
| Fe libre | | | | |
| Al libre | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAM

TYPE DE SOL : 6: Série
F: LOUTI

Emplacement :

N° Profil : KAE 10 et 39

N° Dossier :

N° Register :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 101 | 102 | 103 | 391 | 392 |
|----------------|------|-------|-------|------|-------|
| Profondeur cm | 0-15 | 50-60 | 70-80 | 0-10 | 30-40 |
| Refus 2 mm % | 18,8 | 25,1 | 0,5 | 0,3 | 0,2 |

ANALYSE MECANIQUE

| | 101 | 102 | 103 | 391 | 392 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 11,7 | 21,3 | 40,2 | 17,8 | 23,1 |
| Limon fin % | 7,6 | 12,3 | 14 | 9,9 | 13,5 |
| Limon grossier % | | | | | |
| Sable fin % | 36,2 | 38,5 | 43 | 63,2 | 55,7 |
| Sable grossier % | 45 | 30,5 | 5,5 | 9 | 9,5 |
| Mat. Org. % | 1,35 | 0,25 | 0,32 | 0,89 | 0,67 |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | 101 | 102 | 103 | 391 | 392 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| Carbone % | 0,79 | 0,15 | 0,19 | 0,52 | 0,39 |
| Azote % | 0,82 | 0,02 | 0,22 | 0,56 | 0,44 |
| C/N | 9,6 | 7,5 | 8,6 | 9,3 | 8,9 |
| Mat. Humiques | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | 101 | 102 | 103 | 391 | 392 |
|--------------|------|------|-----|-----|-----|
| pH eau | 6,95 | 6,65 | 8,2 | 6,2 | 6,4 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité | 10 | 5 | 5 | 7 | 6 |

STRUCTURE POROSITE

| | 101 | 102 | 103 | 391 | 392 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| F 3 | | | | | |
| F 4,2 | | | | | |
| F 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 101 | 102 | 103 | 391 | 392 |
|---|------|-------|------|------|-------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 6,5 | 8,8 | 17,7 | 8,5 | 13,15 |
| Mg | 1,8 | 2,0 | 4,1 | 2,3 | 1,8 |
| K | 0,48 | 0,17 | 0,37 | 0,38 | 0,1 |
| Na | 0,06 | 0,57 | 1,71 | 0,13 | 0,16 |
| S | 8,85 | 11,5 | 23,9 | 11,3 | 15,2 |
| T | 14,4 | 14,35 | 28,6 | 12,0 | 13,9 |
| S/T = V | 0,61 | 0,80 | 0,84 | 0,94 | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | 101 | 102 | 103 | 391 | 392 |
|---|------|------|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) | 0,36 | 0,20 | 0,07 | 0,23 | 0,20 |

ELEMENTS TOTAUX

| | 101 | 102 | 103 | 391 | 392 |
|--|------|-------|------|------|------|
| Ca () mé | 15,9 | 12,75 | 22,3 | 13,8 | 18,1 |
| Mg | 13,8 | 25,9 | 50,8 | 25,9 | 25,9 |
| K | 3,9 | 5,2 | 7,5 | 4,06 | 1,07 |
| Na | 0,1 | 1,5 | 3,25 | 1,16 | 1,86 |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :

Prélevé par :

le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. C. A. I.

TYPE DE SOL
 e: Série
 f: Salah

Emplacement :

N° Profil : KAB 19 et 40

N° Dossier :
 N° Registre :

S^o de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | |
|--------------------|------|-------|------|-------|
| N° Echantillon ... | 191 | 192 | 401 | 402 |
| Profondeur cm .. | 0-25 | 40-50 | 0-10 | 30-40 |
| Refus 2 mm % .. | 0,75 | 1,2 | 0,1 | 7 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|
| Argile % | 11,2 | 12,4 | 16,2 | 26,2 |
| Limons fin % | 7,8 | 8,7 | 10,7 | 13,5 |
| Limons grossier % .. | | | | |
| Sable fin % | 50,5 | 46,5 | 65 | 55 |
| Sable grossier % .. | 30,5 | 34,5 | 8,2 | 2,5 |
| Mat. Org. % | 0,98 | 0,05 | 1,16 | 0,08 |
| Humidité % | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | |
|---------------------|------|--|------|--|
| Carbone % | 0,56 | | 0,68 | |
| Azote % | 0,58 | | 0,70 | |
| C/N | 9,65 | | 9,7 | |
| Mat. Humiques | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | |
|--------------------|------|-----|-----|---|
| pH eau | 6,35 | 6,6 | 6,3 | 6 |
| pH KCl | | | | |
| Conductivité | 6 | 4 | 6 | 7 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | |
| Poids sp. réel | | | | |
| Poids sp. appar | | | | |
| Porosité % | | | | |
| pF 3 | | | | |
| pF 4,2 | | | | |
| pF 2,5 | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | |
|--|------|------|------|------|
| Numéro | 191 | 192 | 401 | 402 |
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | |
| Ca | 3,0 | 2,7 | 6,1 | 9,9 |
| Mg | 0,87 | 0,76 | 2,0 | 1,9 |
| K | 0,26 | 0,1 | 0,35 | 0,36 |
| Na | 0,06 | 0,13 | 0,06 | 0,26 |
| S | 4,2 | 3,7 | 8,5 | 12,4 |
| T | 10,8 | 7,3 | 12,4 | 18,7 |
| S/T = V | 0,39 | 0,51 | 0,69 | 0,66 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | |
|--|--|--|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog %/.. | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | 0,23 | 0,23 |
| P ₂ O ₅ total %/.. (2) | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | |
|--|--|--|------|------|
| Ca () mé | | | 14,9 | 17 |
| Mg | | | 46,4 | 50,8 |
| K | | | 3,6 | 7,8 |
| Na | | | 2,8 | 1,51 |
| Perte au feu | | | | |
| Résidu | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | |
| Ti O ₂ | | | | |
| Mn O | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | |
| Fe libre | | | | |
| Al libre | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. I. O. M. - I. R. C. C. A. Y.

TYPE DE SOL : 6 : Série BOULA
 Emplacement : _____ N° Profil : KAE 38 et 63 N° Dossier : _____
 N° Registre : _____

S^{on} de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 381 | 382 | 383 | 631 | 632 | 633 |
|----------------|-----|-------|-------|------|-------|-------|
| Profondeur cm | 0-7 | 20-30 | 50-60 | 0-10 | 15-30 | 40-50 |
| Refus 2 mm % | 4,5 | 4,0 | 7,5 | 0,2 | 0,6 | 0,02 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 18,5 | 35,1 | 38,6 | 13,2 | 18,3 | 18,3 |
| Limon fin % | 13,8 | 12,7 | 12,5 | 6,9 | 5,8 | 8,6 |
| Limon grossier % | | | | | | |
| Sable fin % | 46,5 | 34,5 | 27 | 68,5 | 65,5 | 65,7 |
| Sable grossier % | 21,5 | 18,7 | 22,5 | 12,5 | 10,2 | 8 |
| Mat. Org. % | 1,20 | 0,46 | | 0,49 | 0,29 | |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|---------------|------|------|---|------|------|---|
| Carbone % | 0,70 | 0,27 | / | 0,29 | 0,17 | / |
| Azote % | 0,64 | 0,52 | / | 0,45 | 0,26 | / |
| C/N | 10,9 | 5,2 | | 6,4 | 7,0 | / |
| Mat. Humiques | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| pH eau | 5,7 | 5,5 | 4,8 | 6,1 | 6,5 | 6,8 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 6 | 4 | 3 | 4 | 4 | 7 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 381 | 382 | 383 | 631 | 632 | 633 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 5,0 | 4,7 | 8,6 | 2,7 | 3,0 | 4,25 |
| Mg | 2,0 | 1,70 | 3,2 | 0,56 | 0,37 | 0,37 |
| K | 0,35 | 0,1 | 0,33 | 0,10 | 0,29 | 0,29 |
| Na | 0,13 | 0,34 | 0,87 | 0,13 | 0,39 | 0,53 |
| S | 7,5 | 6,8 | 13,0 | 3,5 | 4,05 | 5,45 |
| T | 10,0 | 12,3 | 18,8 | 8 | 5,8 | 7,1 |
| S/T = V | 0,75 | 0,35 | 0,69 | 0,44 | 0,69 | 0,76 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|---|------|------|--|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | 0,20 | 0,26 | | 0,26 | 0,23 | 0,15 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|------|------|--|------|------|------|
| Ca () mé | 8,5 | 9,6 | | 8,5 | 8,5 | 10,6 |
| Mg | 9,3 | 17,8 | | 4,9 | 7,1 | 10,5 |
| K | 1,0 | 3,0 | | 4,2 | 4,1 | 4,5 |
| Na | 1,39 | 1,62 | | 0,57 | 1,16 | 1,04 |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :

Prélevé par : _____ le : _____

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAM

TYPE DE SOL : **Série F : MOUBOU**

Emplacement : _____ N° Profil : **KAE 17 et 29**

N° Dossier : _____
N° Registre : _____

S^{on} de Pédologie **YAOUNDE**

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | | | |
|----------------|------|-------|-------|--|------|-------|-------|
| N° Echantillon | 171 | 172 | 173 | | 291 | 292 | 293 |
| Profondeur cm | 0-10 | 25-30 | 50-60 | | 0-10 | 30-40 | 75-85 |
| Refus 2 mm % | 0,6 | 0,05 | 0,9 | | 0,2 | | |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|--|------|------|------|
| Argile % | 16,8 | 31,3 | 30,8 | | 18 | 22,6 | 20,3 |
| Limon fin % | 9,1 | 8,6 | 9,4 | | 6,9 | 8,4 | 8,4 |
| Limon grossier % | | | | | | | |
| Sable fin % | 67,2 | 53 | 52,5 | | 70,5 | 69 | 72,2 |
| Sable grossier % | 7,5 | 7,7 | 6,5 | | 4,5 | 1 | 1,2 |
| Mat. Org. % | 1,16 | 0,32 | 0,18 | | 1,8 | 0,29 | |
| Humidité % | | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|--|------|------|--|
| Carbone % | 0,68 | 0,19 | 0,11 | | 0,7 | 0,17 | |
| Azote % | 0,58 | 0,39 | 0,33 | | 0,65 | 0,32 | |
| C/N | 11,7 | 4,9 | 3,3 | | 4,8 | 5,3 | |
| Mat. Humiques | | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|--|------|------|-----|
| pH eau | 6,3 | 5,9 | 6,1 | | 5,75 | 5,25 | 5,6 |
| pH KCl | | | | | | | |
| Conductivité | 7 | 3 | 4 | | 5 | 4 | 4 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | | | |
|--|------|------|------|--|------|------|------|
| Numéro | 171 | 172 | 173 | | 291 | 292 | 293 |
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | | |
| Ca | 4,2 | 6,1 | 5,8 | | 5,6 | 6,2 | 7,4 |
| Mg | 1,5 | 1,6 | 1,7 | | 3,0 | 1,82 | 1,42 |
| K | 0,32 | 0,31 | 0,39 | | 0,32 | 0,1 | 0,1 |
| Na | 0,13 | 0,27 | 0,28 | | 0,16 | 0,54 | 0,19 |
| S | 6,15 | 8,2 | 8,2 | | 9,1 | 8,7 | 9,1 |
| T | 12,8 | 16,5 | 16,2 | | 13,3 | 12,2 | 13 |
| S/T = V | 0,48 | 0,50 | 0,5 | | 0,68 | 0,71 | 0,7 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | | |
|---|------|------|--|--|------|------|--|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) | 0,23 | 0,20 | | | 0,23 | 0,10 | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|------|------|--|--|------|------|
| Ca () mé | 15,4 | 12,7 | | | 10,6 | 11,7 |
| Mg | 8,0 | 16,9 | | | 10,2 | 16,5 |
| K | 2,3 | 3,0 | | | 1,9 | 2,5 |
| Na | 0,23 | 1,16 | | | <0,1 | 0,93 |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

Prélevé par : _____ le : _____
(2) Att. Nitrique : _____ (3) Triacide : _____

TYPE DE SOL : 6 : **Séries** : Emplacement : N° Profil : KAE 22 et 90 N° Dossier : N° Registre :

S^o de Pédologie **YAOUNDE**

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | |
|--------------------|------|-------|-----|-----|
| N° Echantillon ... | 221 | 222 | 901 | 902 |
| Profondeur cm .. | 0-10 | 40-50 | | |
| Refus 2 mm % .. | 0,05 | 0,1 | 2,8 | 1,2 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | |
|----------------------------|-------|------|------|------|
| Argile % | 11,21 | 26,2 | 3,5 | 22,1 |
| Limon fin % | 10,4 | 10,9 | 7,5 | 10 |
| Limon grossier %.. | | | | |
| Sable fin % | 72,7 | 58,2 | 55 | 38,5 |
| Sable grossier % .. | 5,2 | 4,5 | 34 | 30 |
| Mat. Org. % | 1,10 | 0,39 | 0,76 | 1,2 |
| Humidité % | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | |
|------------------|------|------|------|------|
| Carbone % | 0,64 | 0,23 | 0,44 | 0,68 |
| Azote % | 0,53 | 0,44 | 0,39 | 0,71 |
| C/N | 12,1 | 5,2 | 11,3 | 9,6 |
| Mat. Humiques .. | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | |
|-----------------|-----|------|------|-----|
| pH eau | 6,1 | 7,15 | 6,15 | 5,8 |
| pH KCl | | | | |
| Conductivité .. | 6 | 6 | 8 | 66 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | |
| Poids sp. réel | | | | |
| Poids sp. appar | | | | |
| Porosité % | | | | |
| pF 3 | | | | |
| pF 4,2 | | | | |
| pF 2,5 | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

Numéro 221 222 901 902

Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol

| | | | | |
|---------------|------|-------|------|------|
| Ca | 4,5 | 7,8 | 0,85 | 4,7 |
| Mg | 1,3 | 5,25 | 1,1 | 1,1 |
| K | 0,38 | 0,36 | 0,11 | 0,4 |
| Na | 0,32 | 4,02 | | |
| S | 6,5 | 17,46 | | |
| T | 8 | 15,3 | 2,3 | 10,5 |
| S/T = V | 0,81 | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | |
|--|------|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) .. | 0,26 | 0,28 | 0,22 | 0,22 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | |
|--|------|------|------|-----|
| Ca () mé | 11,7 | 13,8 | 13 | 17 |
| Mg | 17,8 | 50,8 | 2,6 | 3,4 |
| K | 5,2 | 8,3 | 0,74 | 1,9 |
| Na | 1,27 | 3,25 | 1,4 | 3,2 |
| Perte au feu | | | | |
| Résidu | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | |
| Ti O ₂ | | | | |
| Mn O | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | |
| Fe libre | | | | |
| Al libre | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :
Prélevé par : le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. ... Y. CAR

TYPE DE SOL : 6 : Série F : Djidoma Emplacement : N° Profil : KAE 71. et IOO N° Dossier : N° Registre : S^{on} de Pédologie : YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 711 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 |
|----------------|------|------|-------|-------|-------|
| Profondeur cm | 0-10 | 0-20 | 20-30 | 35-45 | 50-60 |
| Refus 2 mm % | 0,9 | 6 | 2,4 | 1,9 | 25,3 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 23,6 | 36,4 | 36,4 | | 31,6 |
| Limon fin % | 9,7 | 11,5 | 17,5 | | 10,5 |
| Limon grossier % | | | | | |
| Sable fin % | 35,5 | 27,5 | 25 | | 23,3 |
| Sable grossier % | 31,5 | 24,3 | 21 | | 33,8 |
| Mat. Org. % | 0,56 | 1,32 | 0,83 | 0,77 | 0,67 |
| Humidité % | | / | / | 0,5 | / |
| CO ₂ Ca % | | / | / | 0,5 | / |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|
| Carbone % | 0,33 | 0,77 | 0,48 | 0,45 | 0,39 |
| Azote % | 0,43 | 0,41 | 0,29 | 0,29 | 0,28 |
| C/N | 7,7 | 18,8 | 16,5 | 15,5 | 13,9 |
| Mat. Humiques | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------|-----|------|-----|-----|-----|
| pH eau | 7,3 | 7,85 | 7,7 | 7,5 | 7,5 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité | 11 | | | | |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 711 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 |
|---|------|------|------|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 13,5 | 19,2 | 27,2 | 31,6 | 25,2 |
| Mg | 1,4 | | | | |
| K | 0,1 | | | | |
| Na | 0,19 | | | | |
| S | 15,2 | | | | |
| T | 16,0 | | | | |
| S/T = V | 0,95 | | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | 0,13 | 0,58 | 0,50 | 0,61 | 0,76 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|------|--|--|--|--|
| Ca () mé | 22,3 | | | | |
| Mg | 15,0 | | | | |
| K | 2,4 | | | | |
| Na | 1,04 | | | | |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :
Prélevé par : le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. G. M. - I. R. CAM

TYPE DE SOL : **G: Série**
 F: **DOUMROU**

Emplacement : **Série Ouyang**

N° Profil : **KAE 50 et 57**

N° Dossier : _____
 N° Registre : _____

S^{on} de Pédologie
 YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon ... | 501 | 502 | 503 | 571 | 572 | 573 |
|--------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| Profondeur cm .. | 0-10 | 30-40 | 60-80 | 0-10 | 30-40 | 60-80 |
| Refus 2 mm % .. | | | | 2,31 | 1,66 | 0,90 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 54,9 | 67,4 | 67,4 | 32,5 | 45,5 | 49,9 |
| Limon fin % | 19,9 | 24,2 | 23,7 | 16,1 | 16,8 | 13,4 |
| Limon grossier % .. | | | | | | |
| Sable fin % | 20,7 | 10 | 10,5 | 41,5 | 35 | 34 |
| Sable grossier % .. | 2,2 | 0,7 | 0,5 | 8 | 5 | 5 |
| Mat. Org. % | 2,58 | 0,86 | / | 1,46 | 0,49 | / |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|------------------|------|------|---|------|------|---|
| Carbone % | 1,50 | 0,50 | / | 0,85 | 0,29 | / |
| Azote % | 0,86 | 0,44 | / | 0,54 | 0,24 | / |
| C/N | 17,4 | 11,4 | / | 15,7 | 12,1 | / |
| Mat. Humiques .. | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------------|-----|---|-----|-----|------|------|
| pH eau | 5,9 | 6 | 6,4 | 5,9 | 5,25 | 5,25 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 19 | 9 | 17 | 15 | 4 | 4 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 501 | 502 | 503 | 571 | 572 | 573 |
|---|------|------|-------|------|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 19,6 | 24,7 | 25,55 | 6,4 | 8,0 | 9,0 |
| Mg | 4,8 | 3,1 | 3,1 | 1,78 | 1,87 | 1,25 |
| K | 1 | 0,68 | 0,60 | 0,35 | 0,37 | 0,37 |
| Na | 0,58 | 0,27 | 0,58 | 0,26 | 0,38 | 0,59 |
| S | 26,0 | 28,7 | 29,8 | 8,8 | 10,8 | 11,9 |
| T | 32,8 | 37,7 | 37,2 | 13,7 | 18,3 | 17,7 |
| S/T = V | 0,79 | 0,76 | 0,80 | 0,64 | 0,57 | 0,6 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|--|--|--|--|------|------|--|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ .. | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) .. | | | | 0,20 | 0,10 | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|-------|--|
| Ca () mé | | | | 10,62 | 12,75 | |
| Mg | | | | 5,35 | 8,24 | |
| K | | | | 0,92 | 2,72 | |
| Na | | | | 1,39 | 1,27 | |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :

Prélevé par : le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAM

TYPE DE SOL

G: Série
F: KAELE

Emplacement : KAELE

N° Profil : KAELE 35

N° Dossier :
N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 |
|----------------|------|---------|--------|---------|---------|
| Profondeur cm | 0-20 | 100-120 | 30-160 | 200-250 | 600-850 |
| Refus 2 mm % | 5,40 | 2,58 | 8,84 | 17,5 | 18,2 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 34,8 | 36,6 | 36,1 | 11,9 | 9,4 |
| Limon fin % | 15,8 | 15,8 | 14,8 | 10,7 | 8,1 |
| Limon grossier % | | | | | |
| Sable fin % | 26,5 | 31,5 | 21 | 16,5 | 20 |
| Sable grossier % | 23,2 | 17,7 | 26 | 61 | 61 |
| Mat. Org. % | | | | | |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | / | 0,13 |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|---------------|------|------|------|--|--|
| Carbone % | | 0,15 | 0,03 | | |
| Azote % | 0,23 | 0,24 | 0,16 | | |
| C/N | | 6,25 | 1,87 | | |
| Mat. Humiques | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------|------|------|------|------|--|
| pH eau | 8,3 | 8,5 | 8,3 | 8,20 | |
| pH KCl | 23,9 | 28,6 | 36,6 | 14,2 | |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 |
|---|------|-------|------|------|--------|
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 20,3 | 22,1 | 21,4 | 19,3 | 11,7 |
| Mg | 3,90 | 5,0 | 4,9 | 5 | 2,75 |
| K | 0,1 | 0,27 | 0,31 | 0,07 | (0,03) |
| Na | 0,81 | | | | |
| S | 24,1 | | | | |
| T | 25,4 | 28,35 | 28,2 | 24,8 | 18,3 |
| S T = V | | | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|------|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | 5 | 5 | 9 | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) | 0,41 | 0,18 | 0,15 | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | |
| Mg | | | | | |
| K | | | | | |
| Na | | | | | |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par : D. MARTIN

le :

TYPE DE SOL

G: Série
F: KAELE

Emplacement : GAREY

N° Profil : KAE 73

N° Dossier :

N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon ... | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 |
|--------------------|------|-------|-------|---------|---------|
| Profondeur cm ... | 0,4 | 30,45 | 50,75 | 100,110 | 130,140 |
| Refus 2 mm % ... | 1,45 | 2,13 | 1,34 | 1,37 | 2,08 |

ANALYSE MÉCANIQUE

| | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 41,2 | 48,6 | 47,3 | 47,3 | 16,5 |
| Limon fin % ... | 20,9 | 17,3 | 17,8 | 17,3 | 10,5 |
| Limon grossier %.. | | | | | |
| Sable fin % | 30,5 | 30 | 30 | 30 | 42 |
| Sable grossier % .. | 8 | 6 | 6 | 7 | 31,5 |
| Mat. Org. % | 0,63 | 0,56 | 0,51 | 0,53 | |
| Humidité % | 0 | | | | |
| CO ₂ Ca % | 0,15 | 0,15 | 0,29 | 0,29 | 0,1 |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|
| Carbone % | 0,37 | 0,32 | 0,30 | 0,31 | |
| Azote % | 0,60 | 0,36 | 0,36 | 0,31 | |
| C/N | 6,2 | 9,2 | 0,3 | 10,0 | |
| Mat. Humiques .. | 23 | 22 | 28,8 | 32,7 | 21,9 |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|
| pH eau | 7,65 | 7,60 | 7,95 | 8,20 | 8,65 |
| pH KCl | | | | | |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h ... | | | | | |
| Poids sp. réel ... | | | | | |
| Poids sp. appar ... | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 |
|--|------|------|------|------|-------|
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 26,6 | 28,1 | 28,2 | 26,2 | 15,2 |
| Mg | 3,5 | 3,6 | 3,2 | 5,1 | 2,6 |
| K | 0,25 | 0,38 | 0,42 | 0,49 | 0,15 |
| Na | 0,47 | 0,47 | 1,11 | 1,94 | 1,69 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| S | 30,8 | 32,5 | 32,0 | 33,7 | 19,6 |
| T | 36,1 | 37,7 | 36,5 | 34,4 | 22,60 |
| S/T = V | 0,85 | 0,86 | 0,90 | 0,98 | 0,86 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|-----|
| P ₂ O ₅ Truog %/oo .. | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total %/oo (2) .. | 0,33 | 0,28 | 0,31 | 0,44 | 3,0 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | |
| Mg | | | | | |
| K | | | | | |
| Na | | | | | |
| | | | | | |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par : D. MARTIN

le :

FICHE ANALYTIQUE

U. R. S. T. O. M. - I. R. C. A. M.

TYPE DE SOL : 6 : Série F : KAELE
 Emplacement : _____ N° Profil : KAE 74 N° Dossier : _____ N° Registre : _____

S^{on} de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|---------|---------|
| N° Echantillon ... | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 |
| Profondeur cm .. | 0-10 | 30-40 | 70-80 | 125-135 | 165-205 |
| Refus 2 mm % .. | 1,6 | 2,6 | 2,9 | 5,0 | 14,3 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 45,5 | 46,5 | 48,6 | 50,6 | 44,3 |
| Limon fin % | 15,3 | 16,1 | 16,3 | 14,8 | 15,7 |
| Limon grossier %.. | | | | | |
| Sable fin % | 35 | 33 | 30 | 29,5 | 28,5 |
| Sable grossier % .. | 6 | 5 | 6 | 6,5 | 11,5 |
| Mat. Org. % | 1,41 | 0,69 | 0,69 | 0,43 | 0,21 |
| Humidité % | / | / | 1,95 | 3,0 | 6,3 |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|
| Carbone % | 0,82 | 0,40 | 0,40 | 0,25 | 0,12 |
| Azote % | 0,9 | 0,45 | 0,37 | 0,31 | 0,18 |
| C/N | 9,1 | 8,9 | 11,8 | 8,1 | 6,7 |
| Mat. Humiques .. | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| pH eau | 7,25 | 7,70 | 8,40 | 8,20 | 8,45 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité .. | 18, | 18 | 64 | 56 | 80 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar .. | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| Numéro | | | | | |
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 24,2 | 29,6 | 31,6 | 33,0 | 35,1 |
| Mg | 5,2 | 5,4 | 6,75 | 12,5 | 21,2 |
| K | 0,50 | 0,24 | 0,28 | 0,55 | 0,38 |
| Na | 0,46 | 0,47 | 1,90 | 4,2 | 5,2 |
| S | 30,4 | 35,7 | 40,5 | | |
| T | 34,7 | 36,7 | 38,2 | 37,3 | 31,3 |
| S/T = V | 0,88 | 0,97 | 1 | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog %/.. | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total %/.. (2) | 0,39 | 0,33 | 0,36 | 0,36 | 0,28 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | |
| Mg | | | | | |
| K | | | | | |
| Na | | | | | |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode : _____ (2) Att. Nitrique : _____ (3) Triacide : _____
 Prélevé par : _____ le : _____

FICHE ANALYTIQUE

TYPE DE SOL G: Série F: KAELE

Emplacement :

N° Profil : KAE 84 et 85

N° Dossier :
N° Register :

S^o de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | |
|--------------------|------|-------|--|------|-------|
| N° Echantillon ... | 841 | 842 | | 851 | 852 |
| Profondeur cm ... | 2-10 | 40-50 | | 1-10 | 15-25 |
| Refus 2 mm % ... | 6,5 | 6 | | 11,2 | 11,0 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------|-----|------|--|-----|-----|
| Argile % | 31 | 42 | | 38 | 37 |
| Limon fin % | 14 | 13 | | 10 | 12 |
| Limon grossier % | | | | | |
| Sable fin % | 35 | 30 | | 37 | 34 |
| Sable grossier % | 21 | 15 | | 16 | 18 |
| Mat. Org. % | 1,6 | 0,64 | | 0,6 | 0,6 |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|---------------|------|------|--|------|------|
| Carbone % | 0,93 | 0,37 | | 0,35 | 0,35 |
| Azote % | 0,77 | 0,34 | | 0,31 | 0,26 |
| C/N | 12 | 10,9 | | 12,3 | 11,6 |
| Mat. Humiques | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------|-----|----|--|--|--|
| pH eau | 6,8 | | | | |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité | 29 | 25 | | | |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|--|------|------|
| Numéro | 841 | 842 | | 851 | 852 |
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 14 | 25 | | 12,1 | 12,4 |
| Mg | 4,5 | 3,7 | | 3,3 | 2,3 |
| K | 0,65 | 0,51 | | 0,48 | 0,48 |
| Na | | | | | |
| S | | | | | |
| T | 24 | 30 | | 22 | 21 |
| S/T = V | | | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|--|------|---|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) | 0,15 | 0,05 | | 0,05 | 0 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|------|------|--|------|------|
| Ca (p) mg/100. g | 31 | 51 | | 27 | 28 |
| Mg | 22 | 32 | | 13,1 | 17,4 |
| K | 3,5 | 2,8 | | 2,5 | 2,6 |
| Na | 1,2 | 1,4 | | 2,0 | 2,3 |
| Perte au feu | 9,4 | 9,4 | | 8,9 | 8,9 |
| Résidu | 62 | 53,3 | | 59,8 | 60,5 |
| Si O ₂ (3) | 14,9 | 16,9 | | 16,8 | 16,9 |
| Al ₂ O ₃ | 7,4 | 9,7 | | 8,6 | 5,4 |
| Fe ₂ O ₃ | 4 | 4,8 | | 4,3 | 4,3 |
| Ti O ₂ | 1,2 | 1,1 | | 1,2 | 1,1 |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | 3,3 | 5,3 |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | 2,4 | 2,9 | | 2,6 | 2,5 |
| Al libre | | | | | |
| Fe libre/Fe total | 0,6 | 0,6 | | 0,6 | 0,57 |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :

Prélevé par : le :

FICHE ANALYTIQUE

TYPE DE SOL 6: Série F: POUKEBT

Emplacement : MOUMOUR N° Profil : KAE 36

N° Dossier : N° Registre :

Son de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | |
|--------------------|------|-------|--------|---------|---------|
| N° Echantillon ... | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 |
| Profondeur cm ... | 0-10 | 40-50 | 80-100 | 140-150 | 230-260 |
| Refus 2 mm % ... | 1,45 | 0,89 | 1,40 | 2 | 8,56 |

ANALYSE MÉCANIQUE

| | | | | | |
|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| Argile % | 36,31 | 40,7 | 41,4 | 44,8 | 39,9 |
| Limon fin % ... | 15,3 | 19,3 | 18,6 | 19,6 | 15,6 |
| Limon grossier %.. | | | | | |
| Sable fin % | 36,5 | 33,7 | 33,5 | 32,5 | 34 |
| Sable grossier % .. | 12,5 | 8,5 | 7,5 | 6 | 9 |
| Mat. Org. % | 0,92 | 0,36 | 0,36 | / | / |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|------------------|-------|------|------|------|------|
| Carbone % | 0,54 | 0,21 | 0,21 | / | / |
| Azote % | 0,43 | 0,27 | 0,15 | / | / |
| C/N | 12,55 | 7,77 | 14 | / | / |
| Mat. Humiques .. | | | | | |
| | 9,5 | 8,5 | 18,2 | 30,8 | 50,2 |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------|-----|------|------|------|------|
| pH eau | 6,2 | 7,45 | 8,2 | 8,5 | 8,6 |
| pH KCl | | | | | |
| | 9,5 | 8,5 | 18,2 | 30,8 | 50,2 |

STRUCTURE POROSITE.

| | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h ... | | | | | |
| Poids sp. réel ... | | | | | |
| Poids sp. appar .. | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|-------|-------|-------|
| Numéro | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 |
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 9,5 | 15,0 | 13,25 | 15,75 | 21,9 |
| Mg | 2,2 | 3,0 | 5,9 | 5,9 | 5,9 |
| K | 0,39 | 0,30 | 0,37 | 0,44 | 0,37 |
| Na | 0,19 | 0,43 | 1,71 | 3,15 | 2,54 |
| S | 12,3 | 18,7 | 21,2 | | |
| T | 19,6 | 23,5 | 22,0 | 23,52 | 24,59 |
| S/T = V | 0,63 | 0,80 | 0,96 | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog %/oo ... | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total %/oo (2) .. | 0,28 | 0,15 | 0,23 | 0,23 | 0,05 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | |
| Mg | | | | | |
| K | | | | | |
| Na | | | | | |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :

Prélevé par : D. MARTIN

le :

14

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAM

TYPE DE SOL : 6: Série
F: Bokoyo

Emplacement :

N° Profil : KAE 26 et 69

N° Dossier :
N° Registre :

Soⁿ de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| N° Echantillon ... | 261 | 262 | 263 | 691 | 692 | 193 |
| Profondeur cm ... | 0-10 | 30-40 | 70-80 | 0-10 | 20-40 | 70-80 |
| Refus 2 mm % ... | 0,9 | 0,3 | 0,4 | 5,8 | 9,4 | 3,4 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 24,1 | 37,9 | 37,4 | 22,6 | 42,2 | 44,5 |
| Limon fin % | 15,8 | 17 | 14,5 | 16,3 | 14,8 | 15,3 |
| Limon grossier % | | | | | | |
| Sable fin % | 48,5 | 40 | 40,7 | 42,5 | 27 | 27,5 |
| Sable grossier % | 13,5 | 7,2 | 7,7 | 20,5 | 18,5 | 13,7 |
| Mat. Org. % | 1,53 | 0,67 | 0,46 | 1,66 | 0,39 | |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|---------------|------|------|------|-------|------|--|
| Carbone % | 0,59 | 0,39 | 0,27 | 0,97 | 0,23 | |
| Azote % | 0,78 | 0,40 | 0,20 | 0,70 | 0,27 | |
| C/N | 11,4 | 9,75 | 9 | 13,85 | 8,5 | |
| Mat. Humiques | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| pH eau | 6,4 | 6,7 | 7,8 | 6,5 | 5,5 | 6 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 8 | 8 | 22 | 7 | 4 | 11 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| F 3 | | | | | | |
| F 4,2 | | | | | | |
| F 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | | |
|--|------|-------|-------|------|-------|-------|
| Numéro | 261 | 262 | 263 | 691 | 692 | 693 |
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 6,7 | 13,5 | 15,35 | 7,0 | 9,1 | 11,3 |
| Mg | 2,10 | 4,5 | 4,8 | 1,90 | 2,0 | 2,3 |
| K | 0,35 | 0,35 | 0,44 | 0,1 | 0,1 | 0,31 |
| Na | 0,45 | 1,31 | 1,91 | 0,29 | 0,55 | 0,75 |
| S | 9,6 | 19,55 | 22,5 | 9,3 | 11,75 | 14,65 |
| T | 16,1 | 23,5 | 23,1 | 13,6 | 19,7 | 21,4 |
| S/T = V | 0,6 | 0,83 | 0,97 | 0,68 | 0,6 | 0,69 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|--|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | 0 | 0 | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) | 0,36 | 0,26 | 0,15 | 0,31 | 0,23 | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Ca () mé | 13,81 | 18,06 | 20,18 | 12,75 | 14,87 | |
| Mg | 16,05 | 17,84 | 25,86 | 7,35 | 10,48 | |
| K | 2,66 | 3,77 | 5,16 | 2,32 | 2,83 | |
| Na | 1,62 | 3,48 | 3,02 | 0,81 | 1,39 | |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :
Prélevé par : le :

15

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAM

TYPE DE SOL : 6 : Série
F : MBOURSOU

Emplacement : MBOURSOU

N° Profil : KAE 20

N° Dossier :

N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | |
|--------------------|------|-------|--|--|--|
| N° Echantillon ... | 201 | 202 | | | |
| Profondeur cm .. | 0-10 | 20-30 | | | |
| Refus 2 mm % .. | 4,7 | 27,7 | | | |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------------|------|------|--|--|--|
| Argile % | 34,3 | 45 | | | |
| Limon fin % | 20,1 | 17,1 | | | |
| Limon grossier %.. | | | | | |
| Sable fin % | 33 | 18,2 | | | |
| Sable grossier % .. | 13 | 22 | | | |
| Mat. Org. % | 2,44 | 1,23 | | | |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|------------------|------|------|--|--|--|
| Carbone % | 1,42 | 0,72 | | | |
| Azote % | 1,04 | 0,79 | | | |
| C/N | 13,6 | 9,1 | | | |
| Mat. Humiques .. | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------------|-----|-----|--|--|--|
| pH eau | 6,7 | 6,4 | | | |
| pH KCl | 6,7 | 4,9 | | | |
| Conductivité | 6,7 | 4,9 | | | |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|--|--|--|
| Numéro | 201 | 202 | | | |
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 12,9 | 12,9 | | | |
| Mg | 4,4 | 4,3 | | | |
| K | 0,26 | 0,1 | | | |
| Na | 0,16 | 0,13 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| S | 17,7 | 17,4 | | | |
| T | 23,9 | 24,8 | | | |
| S.T = V | 0,74 | 0,70 | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog %/∞ .. | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) .. | 0,44 | 0,26 | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|------|------|--|--|--|
| Ca () mé | 21,2 | 19,1 | | | |
| Mg | 50,8 | 36,1 | | | |
| K | 3,0 | 1,2 | | | |
| Na | 0,7 | 1,05 | | | |
| | | | | | |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélexé par : D. MARTIN

le :

TYPE DE SOL : Série MBOUSSOU Emplacement : MAMBARA N° Profil : KAE 82 N° Dossier : N° Registre :

Son de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | |
|----------------|------|-------|-------|
| N° Echantillon | 821 | 822 | 823 |
| Profondeur cm | 0-15 | 20-30 | 40-60 |
| Refus 2 mm % | 6,3 | 1,3 | 7,3 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | |
|----------------------|------|-----|------|
| Argile % | 36,3 | 45 | 13,8 |
| Limon fin % | 16,3 | 19 | 12,3 |
| Limon grossier % | | | |
| Sable fin % | 36 | 27 | 29,1 |
| Sable grossier % | 12 | 11 | 42,2 |
| Mat. Org. % | 1,28 | 0,9 | 0,26 |
| Humidité % | | | |
| CO ₂ Ca % | 0 | 0 | 0 |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | |
|---------------|------|------|------|
| Carbone % | 0,74 | 0,52 | 0,15 |
| Azote % | 0,59 | 0,39 | 0,15 |
| C/N | 14,5 | 13,3 | 10 |
| Mat. Humiques | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | |
|--------|------|-----|------|
| pH eau | 6,45 | 6,4 | 6,95 |
| pH KCl | 8 | 6,5 | 10,4 |

STRUCTURE POROSITE.

| | | | |
|-----------------|--|--|--|
| Instabilité Is | | | |
| Perm. K cm/h | | | |
| Poids sp. réel | | | |
| Poids sp. appar | | | |
| Porosité % | | | |
| pF 3 | | | |
| pF 4,2 | | | |
| pF 2,5 | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | |
|--|------|------|------|
| Numéro | 821 | 822 | 823 |
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | |
| Ca | 12,7 | 16,4 | 10,2 |
| Mg | 6,5 | 6,1 | 3,1 |
| K | 0,31 | 0,4 | 0,23 |
| Na | 0,79 | 0,86 | 0,73 |
| S | 20,3 | 23,8 | 14,3 |
| T | 24 | 30 | 16,2 |
| S/T = V | 0,85 | 0,79 | 0,88 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | |
|---|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) | 0,27 | 0,02 | 0,05 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | |
|--|------|------|------|
| Ca () mé | 32,8 | 35,8 | 38,9 |
| Mg | 22,7 | 29,7 | 29,7 |
| K | 1,7 | 3,1 | 4,4 |
| Na | 1,0 | 1,2 | 1,0 |
| Perte au feu | 12,3 | 13,7 | 6,4 |
| Résidu | 47,5 | 39,8 | 64,8 |
| Si O ₂ (3) | 18,1 | 19,2 | 13,3 |
| Al ₂ O ₃ | 11,2 | 13,9 | 7,2 |
| Fe ₂ O ₃ | 8,4 | 9,4 | 5,2 |
| Ti O ₂ | 1,74 | 1,3 | 0,84 |
| Mn O | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | 2,7 | 2,3 | 3,1 |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | |
| Fe libre | 5,5 | 4,6 | 3,05 |
| Al libre | | | |
| Fe libre / Fe Total | 0,65 | 0,6 | 0,59 |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :

Prélevé par : M. CURIS

le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAM

TYPE DE SOL

G: Séries

Emplacement :

N° Profil : KAE 66 et 67

N° Dossier :

N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|------|-------|
| N° Echantillon ... | 661 | 662 | 663 | 671 | 672 |
| Profondeur cm .. | 0-10 | 30-40 | 45-55 | 0-15 | 35-50 |
| Refus 2 mm % .. | 8,5 | 5,1 | 9,5 | 1,0 | - |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 7,3 | 19 | 24,1 | 6,6 | 13,2 |
| Limon fin % | 2,4 | 3,4 | 6,4 | 2 | 2,8 |
| Limon grossier %.. | | | | | |
| Sable fin % | 44,5 | 35 | 30,5 | 73,5 | 68,2 |
| Sable grossier % .. | 45,5 | 41 | 39,2 | 18,5 | 15,5 |
| Mat. Org. % | 0,60 | 0,29 | / | 0,39 | 0,18 |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|------------------|------|------|---|--|--|
| Carbone % | 0,35 | 0,17 | / | | |
| Azote % | 0,2 | 0,31 | / | | |
| C/N | 12,1 | 5,5 | / | | |
| Mat. Humiques .. | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------|-----|------|-----|-----|-----|
| pH eau | 6,6 | 6,95 | 6,4 | 6,6 | 5,7 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité | 6 | 7 | 4 | 20 | 4 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| Numéro | 661 | 662 | 663 | 671 | 672 |
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 4,2 | 9,8 | 11,6 | 1,5 | 3,3 |
| Mg | 0,25 | 0,44 | 0,25 | 0,12 | 0,63 |
| K | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,48 | 0,1 |
| Na | 0,13 | 0,16 | 0,19 | 0,13 | 0,1 |
| S | 4,7 | 10,5 | 12,7 | 2,2 | 4,1 |
| T | 6,6 | 13,0 | 15,2 | 3,4 | 8,2 |
| S/T = V | 0,71 | 0,83 | 0,84 | 0,65 | 0,50 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog %/oo .. | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total %/oo (2) .. | 1,11 | 1,09 | 1,19 | 0,26 | 0,28 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| Ca () mé | 10,6 | 13,9 | 14,9 | 6,4 | 8,5 |
| Mg | 4 | 5,6 | 8,9 | 1,33 | 4,9 |
| K | 1,74 |) |)4 | 1,19 | 1,74 |
| Na | 0,69 | 0,57 | 0,93 | 0,69 | 0,57 |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

TYPE DE SOL G: Série Emplacement : Série N° Profil : KAE 28 et 88 N° Dossier :
F: Gonoje HOUMBAL N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon ... | 281 | 282 | 283 | 881 | 882 | 883 |
|--------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| Profondeur cm | 0-10 | 30-40 | 75-85 | 0-10 | 30-40 | 80-90 |
| Refus 2 mm % | 1,2 | 3,8 | 6,5 | 2,8 | 2,6 | 28,6 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 6,3 | 9,1 | 21,6 | 8,6 | 26,1 | 17,3 |
| Limon fin % | 4,6 | 5,1 | 2,8 | 8,2 | 9,1 | 11,8 |
| Limon grossier % | | | | | | |
| Sable fin % | 54,2 | 37 | 32,7 | 39,6 | 32,2 | 37 |
| Sable grossier % | 34 | 47,2 | 44,2 | 43,6 | 32,6 | 33,9 |
| Mat. Org. % | 0,43 | 0,29 | 0,23 | 0,72 | 0,47 | 0,33 |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|---------------|------|------|--|------|------|------|
| Carbone % | 0,25 | 0,17 | | 0,42 | 0,27 | 0,19 |
| Azote % | 0,45 | 0,23 | | 0,45 | 0,37 | 0,23 |
| C/N | 5,6 | 7,4 | | 9,3 | 7,3 | 8,3 |
| Mat. Humiques | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| pH eau | 5,7 | 5,8 | 5,3 | 5,7 | 5,4 | 5,6 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 5 | 4 | 3 | 8 | 6 | 6 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 281 | 282 | 283 | 881 | 882 | 883 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 2,8 | 4,6 | 3,6 | 2 | 4,5 | 3,4 |
| Mg | 0,37 | 0,25 | 1,3 | 0,8 | 1,5 | 0,9 |
| K | 0,24 | 0,1 | 0,25 | 0,31 | 0,15 | 0,17 |
| Na | 0,03 | 0,1 | 0,06 | | | |
| S | 3,4 | 5,05 | 5,2 | | | |
| T | 5,5 | 6,5 | 7,9 | 6 | 10 | 8 |
| S/T = V | 0,62 | 0,77 | 0,65 | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|---|------|------|--|------|------|--|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | 0,20 | 0,13 | | 0,05 | 0,05 | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|------|-------|--|-----|------|-----|
| Ca () mé | 8,5 | 7,4 | | 14 | 17 | 15 |
| Mg | 8,0 | 10,25 | | 4,3 | 10,4 | 9,6 |
| K | 2,0 | 1,9 | | 1,6 | 2,4 | 2,3 |
| Na | 0,69 | 0,81 | | 1,2 | 1,1 | 1,3 |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(2) At. Nitrique :

(3) Triacide :

le :

FICHE ANALYTIQUE

TYPE DE SOL : Série F : Gazal

Emplacement :

N° Profil : KAE 42 et 53

N° Dossier :
N° Registre :

S^{de} de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|------|-------|
| N° Echantillon ... | 421 | 422 | 423 | 531 | 532 |
| Profondeur cm ... | 0-10 | 20-30 | 50-60 | 0-10 | 35-50 |
| Refus 2 mm % ... | 2,9 | 2,0 | 1,8 | 3,3 | 4,0 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 15,7 | 23,1 | 30,8 | 7,1 | 37,6 |
| Limons fin % | 8,7 | 7,1 | 8,4 | 7,9 | 7,4 |
| Limons grossier % | | | | | |
| Sable fin % | 48,2 | 43 | 39 | 43 | 25,2 |
| Sable grossier % | 26,2 | 26,5 | 22,5 | 43 | 30,5 |
| Mat. Org. % | 1,69 | 0,69 | / | 1,06 | 0,32 |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|---------------|------|------|---|------|------|
| Carbone % | 0,55 | 0,52 | / | 0,62 | 0,19 |
| Azote % | 0,84 | 0,57 | / | 0,47 | 0,39 |
| C/N | 11,3 | 9,1 | / | 13,2 | 4,9 |
| Mat. Humiques | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| pH eau | 6,3 | 5,7 | 5,9 | 5,8 | 6,4 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité | 17 | 7 | 11 | 14 | 6 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| PF 3 | | | | | |
| PF 4,2 | | | | | |
| PF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| Numéro | 421 | 422 | 423 | 531 | 532 |
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 5,5 | 6,2 | 8,2 | 2,4 | 4,4 |
| Mg | 1,0 | 1,7 | 0,72 | 0,31 | 1,0 |
| K | 0,44 | 0,31 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Na | 0,13 | 0,1 | 0,16 | 0,13 | 0,53 |
| S | 7,1 | 8,3 | 9,2 | 2,9 | 6,05 |
| T | 10,6 | 13,9 | 13,1 | 4,8 | 12,3 |
| S/T = V | 0,67 | 0,6 | 0,70 | 0,60 | 0,49 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|---|---|--|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | 4 | 0 | | 0,28 | 0,18 |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|--|--|--|------|------|
| Ca () mé | | | | 9,6 | 10,6 |
| Mg | | | | 17,8 | 50,0 |
| K | | | | 1,45 | 0,09 |
| Na | | | | 1,74 | 3,91 |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacido :
Prélevé par : le :

TYPE DE SOL

G: Série
F: ROUM

Emplacement :

N° Profil : KAE. 31 et 34

N° Dossier :
N° Registre :S^o de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 311 | 312 | 341 | 342 |
|----------------|------|-------|------|-------|
| Profondeur cm | 0-10 | 35-50 | 0-10 | 30-40 |
| Refus 2 mm % | 9,4 | 11,3 | 7,5 | 11,6 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|
| Argile % | 5,8 | 8,4 | 8,6 | 11,2 |
| Limon fin % | 4,3 | 6,3 | 6,6 | 4,8 |
| Limon grossier % | | | | |
| Sable fin % | 41,5 | 40 | 41,2 | 31,2 |
| Sable grossier % | 48 | 47,5 | 41,2 | 52,0 |
| Mat. Org. % | 0,99 | 0,12 | 1,94 | 0,25 |
| Humidité % | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | |
|---------------|-------|------|-------|------|
| Carbone % | 0,58 | 0,07 | 1,13 | 0,15 |
| Azote % | 0,42 | 0,23 | 0,79 | 0,23 |
| C/N | 13,80 | 3,04 | 14,30 | 6,52 |
| Mat. Humiques | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | |
|--------------|-----|----|-----|------|
| pH eau | 6,7 | 6 | 6,5 | 6,05 |
| pH KCl | | | | |
| Conductivité | 4 | 13 | 11 | 5 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | |
| Poids sp. réel | | | | |
| Poids sp. appar | | | | |
| Porosité % | | | | |
| pF 3 | | | | |
| pF 4,2 | | | | |
| pF 2,5 | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 311 | 312 | 341 | 342 |
|--|------|------|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | |
| Ca | 2,4 | 1,8 | 6,0 | 6,7 |
| Mg | 0,6 | 0,3 | 1,75 | 0,25 |
| K | 0,35 | 0,1 | 0,2 | 0,06 |
| Na | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,26 |
| S | 3,5 | 2,4 | 8,2 | 7,3 |
| T | 4,3 | 4,2 | 8 | 8,2 |
| S/T = V | 0,81 | 0,57 | 1 | 0,89 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | |
| Mg | | | | |
| K | | | | |
| Na | | | | |
| Perte au feu | | | | |
| Résidu | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | |
| Ti O ₂ | | | | |
| Mn O | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | |
| Fe libre | | | | |
| Al libre | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

TYPE DE SOL

G: Série
F: ZIBOU

Emplacement :

N° Profil : KAE 37 et 80

N° Dossier :

N° Register :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 371 | 372 | 801 | 802 | 803 |
|----------------|------|-------|------|-------|-------|
| Profondeur cm | 0-10 | 40-50 | 0-10 | 15-25 | 40-50 |
| Refus 2 mm % | 2,9 | 7,8 | 8,8 | 4,5 | 6,3 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 26,9 | 51,1 | 21,2 | 47,6 | 39,8 |
| Limon fin % | 13 | 13,5 | 10,3 | 11,1 | 9,5 |
| Limon grossier % | | | | | |
| Sable fin % | 34 | 19,2 | 51 | 31,7 | 39,8 |
| Sable grossier % | 23,5 | 14,2 | 17,5 | 9,2 | 10,8 |
| Mat. Org. % | 2,61 | 1,06 | 1,0 | 1,3 | 1,1 |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|
| Carbone % | 1,52 | 0,62 | 0,59 | 0,78 | 0,62 |
| Azote % | 1,10 | 0,86 | 0,58 | 0,58 | 0,55 |
| C/N | 13,8 | 7,2 | 10,2 | 13,4 | 11,3 |
| Mat. Humiques | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------|-----|-----|------|------|-----|
| pH eau | 7,4 | 5,9 | 5,65 | 5,35 | 5,2 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité | 9 | 4 | 38 | 12 | 42 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 371 | 372 | 801 | 802 | 803 |
|--|-------|-------|------|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 9,05 | 7,0 | 5 | 8,3 | 7 |
| Mg | 5,2 | 5,6 | 3,2 | 4,7 | 3,6 |
| K | 0,45 | 0,1 | 0,33 | 0,28 | 0,33 |
| Na | 0,19 | 0,16 | 0,13 | 0,2 | 0,59 |
| S | 14,89 | 12,87 | 8,7 | 13,5 | 11,5 |
| T | 18,09 | 21,05 | 11,2 | 19,2 | 16 |
| S/T = V | 0,82 | 0,61 | 0,78 | 0,7 | 0,72 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|-----|-----|------|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | 0,54 | 0,52 | 0,3 | 0,3 | 0,27 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|------|-------|-----|------|-----|
| Ca () mé | 17 | 12,75 | 19 | 22 | 20 |
| Mg | 50,8 | 50,8 | 6,1 | 14 | 10 |
| K | 4,5 | 3,4 | 1 | 1,9 | 1,4 |
| Na | 0,69 | 0,81 | 1,1 | 0,99 | 1,1 |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | 4,2 | 6,1 | 5,2 |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - S. R. CAM

TYPE DE SOL : 6: Sériés
 Emplacement : _____
 N° Profil : KAE 13 et 64
 N° Dossier : _____
 N° Registro : _____

S^on de Pédologie
YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|--|------|-------|
| N° Echantillon ... | 131 | 132 | 133 | | 641 | 642 |
| Profondeur cm .. | 0-10 | 25-35 | 55-65 | | 0-15 | 40-60 |
| Refus 2 mm % .. | 21,5 | 7,3 | 2,1 | | 3,8 | 3,3 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|--|------|------|
| Argile % | 22,9 | 26,9 | 30,5 | | 21,3 | 32,3 |
| Limon fin % | 9,6 | 14,5 | 16,8 | | 18,1 | 13,5 |
| Limon grossier % .. | | | | | | |
| Sable fin % | 31 | 30,5 | 29,5 | | 47,5 | 42 |
| Sable grossier % .. | 36,2 | 30 | 25,5 | | 15,5 | 14,2 |
| Mat. Org. % | 1,27 | 0,22 | 0,29 | | 0,99 | 0,32 |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|------------------|------|------|------|--|-------|------|
| Carbone % | 0,74 | 0,13 | 0,17 | | 0,58 | 0,19 |
| Azote % | 0,64 | 0,32 | 0,27 | | 0,56 | 0,19 |
| C/N | 1,6 | 4,1 | 6,3 | | 10,35 | 10,0 |
| Mat. Humiques .. | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------------|------|-----|-----|--|------|----|
| pH eau | 7,35 | 9,3 | 9,6 | | 7,75 | 8 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 13 | 54 | 65 | | 18 | 12 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | | |
|--|------|-------|------|--|-------|------|
| Numéro | 131 | 132 | 133 | | 641 | 642 |
| Cases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 7,0 | 21,0 | 28,2 | | 12,6 | 14,9 |
| Mg | 2,55 | 2,6 | 3,1 | | 0,63 | 1,6 |
| K | 0,33 | 0,36 | 0,48 | | 0,23 | 0,1 |
| Na | 2,5 | 5,1 | 5,21 | | 0,2 | 0,9 |
| S | 12,4 | 29,02 | | | 13,7 | 17,5 |
| T | 14,1 | 22,3 | 20,8 | | 14,00 | 18,9 |
| S/T = V | 0,88 | | | | 0,98 | 0,93 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|---|------|------|------|--|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog %/oo .. | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total %/oo (2) .. | 0,10 | 0,15 | 0,13 | | 0,33 | 0,15 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|-------|------|------|--|------|------|
| Ca () mé | 12,75 | 61,6 | 45,2 | | 19,1 | 18,1 |
| Mg | 50,8 | 89,2 | 92 | | 10,4 | 8,9 |
| K | | | | | 4 | 4 |
| Na | 4,0 | 11,8 | 11,8 | | 1,04 | 1,97 |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode : _____ (2) Att. Nitrique : _____ (3) Triacide : _____
 Prélevé par : _____ le : _____

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CA

TYPE DE SOL **Série** : **Ouzal** Emplacement : _____ N° Profil : **KAE 12 et 56** N° Dossier : _____
 F : **Ouzal** N° Registre : _____ S^o de Pédologie : _____ YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | |
|----------------|------|-------|-------|------|-------|
| N° Echantillon | 121 | 122 | 123 | 561 | 562 |
| Profondeur cm | 0-12 | 35-45 | 55-60 | 0-10 | 40-50 |
| Refus 2 mm % | 0,7 | 0,9 | 0,9 | 5,9 | 3,9 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 14 | 34,3 | 31 | 50 | 27 |
| 6,3 | 8,2 | 8,2 | 8,7 | 10,4 | |
| Limon fin % | | | | | |
| Limon grossier % | | | | | |
| Sable fin % | 58,2 | 42,2 | 44,5 | 50 | 27 |
| Sable grossier % | 2,2 | 18 | 18,2 | 27,7 | 26,7 |
| 0,63 | 0,22 | 0,22 | 0,56 | 0,15 | |
| Mat. Org. % | | | | | |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|
| Carbone % | 0,37 | 0,13 | 0,13 | 0,33 | 0,09 |
| Azote % | 0,42 | 0,24 | 0,38 | 0,23 | 0,22 |
| C/N | 8,8 | 5,4 | 3,4 | 14,3 | 4,1 |
| Mat. Humiques | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|--------------|------|-----|------|-----|------|
| pH eau | 5,75 | 5,9 | 7 | 5,7 | 8,45 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité | 35 | 6,5 | 11,3 | 12 | 40 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| Numéro | 121 | 122 | 123 | 561 | 562 |
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 2,7 | 7,6 | 8,8 | 2,4 | 12,0 |
| 1,18 | 1,18 | 1,23 | 0,25 | 1,85 | |
| Mg | 0,23 | 0,56 | 0,52 | 0,35 | 0,30 |
| K | 0,45 | 1,09 | 1,19 | 0,26 | |
| Na | | | | | |
| S | 4,55 | 10,4 | 11,7 | 3,3 | |
| T | 7 | 14,8 | 16,2 | 5,30 | 17,2 |
| S/T = V | 0,65 | 0,70 | 0,72 | 0,62 | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|--|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) | 0,07 | 0,15 | 0,02 | 0,10 | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|------|------|-------|------|------|
| Ca () mé | 7,4 | 13,8 | 12,75 | 8,50 | 18,1 |
| 0,7 | 50,8 | 25,9 | 2,67 | 8,9 | |
| Mg | | | | | |
| K | 2,5 | 5,2 | 5,2 | 1,74 | 0,58 |
| Na | 1,62 | 3,8 | 3,0 | 0,69 | 3,0 |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode : _____ (2) Att. Nitrique : _____ (3) Triacide : _____
 Prélevé par : _____ le : _____

FICHE ANALYTIQUE

TYPE DE SOL **G : Série** Emplacement : N° Profil : **KAE 25** N° Dossier : _____
F : KARBA N° Registre : _____

S^{on} de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | |
|--------------------|------|-------|--|--|--|
| N° Echantillon ... | 251 | 252 | | | |
| Profondeur cm .. | 0-10 | 30-40 | | | |
| Refus 2 mm % .. | 1,9 | 3,5 | | | |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------------|------|------|--|--|--|
| Argile % | 21,8 | 21,8 | | | |
| Limon fin % | 6,3 | 17,4 | | | |
| Limon grossier %.. | | | | | |
| Sable fin % | 40,7 | 27,5 | | | |
| Sable grossier % .. | 18,7 | 32,5 | | | |
| Mat. Org. % | 1,77 | 0,82 | | | |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|------------------|------|------|--|--|--|
| Carbone % | 1,03 | 0,48 | | | |
| Azote % | 0,72 | 0,40 | | | |
| C/N | 14,3 | 12,0 | | | |
| Mat. Humiques .. | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|-----------------|------|-----|--|--|--|
| pH eau | 6,35 | 7,3 | | | |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité .. | 7 | 11 | | | |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar .. | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | |
|--|------|------|--|--|--|
| Numéro | 251 | 252 | | | |
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 5,8 | 7,45 | | | |
| Mg | 1,9 | 1,35 | | | |
| K | 0,1 | 0,1 | | | |
| Na | 5,0 | 3,1 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| S | 12,8 | 12,0 | | | |
| T | 14,9 | 17,2 | | | |
| S/T = V | 0,85 | 0,70 | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog %/oo .. | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total %/oo (2) .. | | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | |
| Mg | | | | | |
| K | | | | | |
| Na | | | | | |
| | | | | | |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :
 Prélevé par : le :

FICHE ANALYTIQUE

TYPE DE SOL **G : Série**
F : DJAPAI

Emplacement :

N° Profil : **KAE 45 et 49**

N° Dossier :
N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | | |
|----------------|------|-------|--|------|-------|-------|
| N° Echantillon | 451 | 452 | | 491 | 492 | 493 |
| Profondeur cm | 0-15 | 20-35 | | 0-15 | 25-35 | 35-40 |
| Refus 2 mm % | 0,5 | 0,2 | | 14,8 | 49,5 | 0,9 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------|------|------|--|------|------|------|
| Argile % | 6,8 | 14 | | 10,9 | 15 | 8,1 |
| Limon fin % | 4,6 | 5 | | 14 | 15,8 | 10,2 |
| Limon grossier % | | | | | | |
| Sable fin % | 67 | 58,5 | | 63,7 | 61,5 | 32,5 |
| Sable grossier % | 21,5 | 22,5 | | 9 | 10 | 50 |
| Mat. Org. % | 0,60 | 0,06 | | 1,39 | 0,82 | |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|---------------|------|------|--|------|------|--|
| Carbone % | 0,35 | 0,25 | | 0,81 | 0,48 | |
| Azote % | 0,26 | 0,26 | | 0,61 | 0,31 | |
| C/N | 13,5 | 10,0 | | 13,3 | 15,5 | |
| Mat. Humiques | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------|------|-----|--|-----|-----|-----|
| pH eau | 6,55 | 5,9 | | 6,3 | 6,3 | 6,4 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 7 | 4,5 | | 11 | 4 | 13 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | | |
|--------|-----|-----|--|-----|-----|-----|
| Numéro | 451 | 452 | | 491 | 492 | 493 |
|--------|-----|-----|--|-----|-----|-----|

Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol

| | | | | | | |
|---------|------|------|--|------|------|-----|
| Ca | 1,8 | 1,5 | | 3,0 | 2,7 | 2,4 |
| Mg | 0,25 | 0,8 | | 0,8 | 0,35 | |
| K | 0,1 | 0,1 | | 0,1 | 0,06 | |
| Na | 0,09 | 0,13 | | 0,20 | 0,09 | |
| S | 2,25 | 2,55 | | 4,1 | 3,2 | |
| T | 3,2 | 5,1 | | 6,8 | 5,3 | 7,5 |
| S/T = V | 0,7 | 0,5 | | 0,60 | 0,60 | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|---|------|------|--|------|------|--|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | 0,13 | 0,26 | | 0,31 | 0,31 | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|-----|------|--|------|------|--|
| Ca () mé | 7,4 | 7,4 | | 8,5 | 7,4 | |
| Mg | 5,8 | 7,1 | | 3,1 | 4,90 | |
| K | 0,1 | 1,95 | | 0,1 | 1,30 | |
| Na | 1,4 | 0,45 | | 0,93 | 0,93 | |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :
Prélevé par : le :

TYPE DE SOL G :
 F : ISSORE

Emplacement :

N° Profil : KAE 1, et 3

N° Dossier :

N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 11 | 12 | 13 | 14 | 31 | 32 | 33 |
|----------------|------|-------|-------|---------|------|-------|-------|
| Profondeur cm | 0-10 | 10-20 | 50-60 | 110-120 | 0-10 | 40-50 | 70-80 |
| Refus 2 mm % | 3,4 | 3,8 | 7,8 | 9,3 | 3 | 2,2 | 56,4 |

ANALYSE MECANIQUE

| | 11,4 | 16,2 | 35,1 | 32,3 | 11,7 | 20,3 | 10,9 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 8,9 | 8,7 | 8,9 | 12,7 | 9,9 | 9,9 | 7,9 |
| Limon fin % | 54,2 | 52,7 | 37,7 | 39,7 | 56,5 | 53,5 | 15 |
| Limon grossier % | 25,7 | 22,2 | 17,7 | 18,0 | 23 | 18,5 | 67,5 |
| Sable fin % | 1,42 | 0,56 | | | | | |
| Sable grossier % | | | | | | | |
| Mat. Org. % | | | | | | | |
| Humidité % | | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | | |
|---------------|------|------|--|--|--|--|--|
| Carbone % | 0,83 | 0,33 | | | | | |
| Azote % | 0,39 | 0,26 | | | | | |
| C/N | 21,3 | 12,7 | | | | | |
| Mat. Humiques | | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|
| pH eau | 5,65 | 5,8 | 5,7 | 8,65 | 7,4 | 6,15 | 8,0 |
| pH KCl | | | | | | | |
| Conductivité | | | | | 11 | 9 | 25 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 11 | 12 | 13 | 14 | 31 | 32 | 33 |
|--|------|------|-------|------|------|------|-----|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | | |
| Ca | 2,4 | 4,0 | 7,8 | 15,7 | 3,3 | 5,2 | 7,4 |
| Mg | 1,5 | 1,65 | 2,5 | 2,6 | 0,75 | 0,25 | 0,7 |
| K | 0,17 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,23 | 0,1 | 1,2 |
| Na | 0,13 | 0,27 | 1,05 | 1,02 | 0,13 | 0,72 | 0,1 |
| S | 4,2 | 6,0 | 11,45 | 19,4 | 4,4 | 6,2 | 9,5 |
| T | 9,9 | 11,1 | 21,0 | 18,9 | | | 9,6 |
| S/T = V | 0,42 | 0,54 | 0,54 | 1 | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | | | | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | | | |
| Mg | | | | | | | |
| K | | | | | | | |
| Na | | | | | | | |
| Perte au feu | | | | | | | |
| Résidu | | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | | |
| Mn O | | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | | |
| Al libre | | | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

TYPE DE SOL G :
 F : ISSORE

Emplacement :

N° Profil : KAE 109

N° Dossier :

N° Registre :

S^o de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 1091 | 1092 | 1093 | 1094 |
|----------------|------|-------|---------|---------|
| Profondeur cm | 0-5 | 10-20 | 100-110 | 200-220 |
| Refus 2 mm % | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 1,3 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|
| Argile % | 30,7 | 21,3 | 26,6 | 20 |
| Limon fin % | 21,9 | 5,1 | 5,1 | 5,9 |
| Limon grossier % | | | | |
| Sable fin % | 74,6 | 61,2 | 58,5 | 64,3 |
| Sable grossier % | 17,0 | 13,7 | 10,5 | 11,6 |
| Mat. Org. % | 0,53 | 0,39 | | |
| Humidité % | - | 1,4 | 0,8 | 1,75 |
| CO ₂ Ca % | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | |
|---------------|------|------|--|--|
| Carbone % | 0,31 | 0,23 | | |
| Azote % | 0,42 | 0,35 | | |
| C/N | 7,4 | 6,6 | | |
| Mat. Humiques | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | |
|--------------|------|-----|-----|------|
| pH eau | 6,75 | 8,4 | 8,5 | 9,7 |
| pH KCl | | | | |
| Conductivité | 11 | 65 | 67 | 40,5 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | |
| Poids sp. réel | | | | |
| Poids sp. appar | | | | |
| Porosité % | | | | |
| pF 3 | | | | |
| pF 4,2 | | | | |
| pF 2,5 | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 1091 | 1092 | 1093 | 1094 |
|--|------|------|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | |
| Ca | 2,2 | 16,1 | 12,7 | 14,9 |
| Mg | 1,1 | 2,1 | 1,45 | 1,4 |
| K | 0,12 | 0,34 | 0,21 | 0,26 |
| Na | 0,52 | 5,6 | 5,8 | 5 |
| S | 3,95 | | | |
| T | 9,6 | 13,6 | 22,6 | 18,8 |
| S/T = V | 0,41 | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | |
| Mg | | | | |
| K | | | | |
| Na | | | | |
| Perte au feu | | | | |
| Résidu | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | |
| Ti O ₂ | | | | |
| Mn O | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | |
| Fe libre | | | | |
| Al libre | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

TYPE DE SOL

G: Série
F: Laarie

Emplacement :

N° Profil :

KAE 32 et 60

N° Dossier :

N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 321 | 322 | 323 | 601 | 602 |
|----------------|------|-------|-------|------|-------|
| Profondeur cm | 0-10 | 30-40 | 50-70 | 0-15 | 30-50 |
| Refus 2 mm % | 5,1 | 2,3 | 1,6 | 1,4 | 4,5 |

ANALYSE MECANIQUE

| | 321 | 322 | 323 | 601 | 602 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 17,8 | 22,9 | 28,2 | 17,8 | 43,7 |
| 8,6 | 8,6 | 10,2 | 10,7 | 10,5 | |
| Limon fin % | | | | | |
| Limon grossier % | 51 | 46 | 44,2 | 58,2 | 34 |
| Sable fin % | 24,7 | 24,7 | 19,2 | 13,7 | 9,7 |
| Sable grossier % | 1,16 | 0,22 | | 1,42 | 0,53 |
| Mat. Org. % | | | | | |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | 321 | 322 | 323 | 601 | 602 |
|---------------|------|------|-----|------|------|
| Carbone % | 0,68 | 0,13 | | 0,83 | 0,31 |
| Azote % | 0,79 | 0,37 | | 0,56 | 0,34 |
| C/N | 8,60 | 3,5 | | 14,8 | 9,1 |
| Mat. Humiques | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | 321 | 322 | 323 | 601 | 602 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| pH eau | 6,5 | 7,6 | 7,4 | 7,2 | 5,8 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité | 13 | 3 | 6 | 12 | 7 |

STRUCTURE POROSITE

| | 321 | 322 | 323 | 601 | 602 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 321 | 322 | 323 | 601 | 602 |
|--|------|------|------|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 7,5 | 7,8 | 8,5 | 6,4 | 6,55 |
| Mg | 0,93 | 1,12 | 1,14 | 0,76 | 0,68 |
| K | 0,1 | 0,1 | 0,60 | 0,27 | 0,1 |
| Na | 0,16 | 0,26 | 0,29 | 0,06 | 0,13 |
| S | 8,7 | 9,3 | 10,5 | 7,5 | 7,5 |
| T | 11,6 | 9,8 | 10,2 | 10,0 | 14,5 |
| S/T = V | 0,75 | 0,95 | | 0,75 | 0,52 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | 321 | 322 | 323 | 601 | 602 |
|---|------|------|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | 0,36 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,36 |

ELEMENTS TOTAUX

| | 321 | 322 | 323 | 601 | 602 |
|--|-------|-------|------|------|------|
| Ca () mé | 12,75 | 12,75 | 13,8 | 13,8 | 10,6 |
| Mg | 13,8 | 14,7 | 14,3 | 5,1 | 5,1 |
| K | 2,90 | 3,42 | 4,06 | 2,32 | 2,32 |
| Na | 0,69 | 0,69 | 0,93 | 0,57 | 0,46 |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAR

TYPE DE SOL

6: Série
F Djamboura

Emplacement :

N° Profil : KAE 61 et 70

N° Dossier :

N° Registre :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 611 | 612 | 701 | 702 | 703 | 704 |
|----------------|------|-------|-----|-----|-----|-----|
| Profondeur cm | 0-10 | 30-40 | | | | |
| Refus 2 mm % | 8,1 | 9,0 | 2,0 | 3,5 | 6,5 | 4,8 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 34,6 | 32,8 | 18,3 | 44,8 | 48,6 | 50,9 |
| Limon fin % | 10,4 | 28,5 | 11,4 | 10,7 | 11,9 | 11,9 |
| Limon grossier % | | | | | | |
| Sable fin % | 43,5 | 32 | 48 | 30,5 | 27 | 26,5 |
| Sable grossier % | 9,7 | 8,7 | 24,5 | 14 | 12 | 11,5 |
| Mat. Org. % | 1,20 | 0,43 | 1,84 | 0,58 | | |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|---------------|-------|------|------|------|--|--|
| Carbone % | 0,270 | 0,25 | 1,07 | 0,34 | | |
| Azote % | 1,01 | 0,43 | 0,80 | 0,40 | | |
| C/N | 6,9 | 5,8 | 13,4 | 8,5 | | |
| Mat. Humiques | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| pH eau | 6,2 | 5,4 | 6,2 | 5,4 | 5,3 | 5,35 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 8 | 5 | 15 | 4 | 4 | 4 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 611 | 612 | 701 | 702 | 703 | 704 |
|---|------|-------|------|------|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 11,2 | 10,3 | 7,0 | 6,8 | 9,2 | 10,4 |
| Mg | 1,56 | 1,79 | 0,63 | 0,78 | 1,98 | 1,36 |
| K | 0,36 | 0,33 | 0,29 | 0,1 | 0,37 | 0,38 |
| Na | 0,10 | 0,21 | 0,16 | 0,13 | 0,12 | 0,14 |
| S | 13,1 | 12,6 | 8,1 | 7,8 | 11,7 | 12,3 |
| T | 17,9 | 19,75 | 10,5 | 15,2 | 18,0 | 17,2 |
| S/T = V | 0,74 | 0,64 | 0,77 | 0,51 | 0,65 | 0,72 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|---|--|--|------|------|------|------|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | | | 0,31 | 0,23 | 0,26 | 0,26 |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|--|--|-------|------|------|------|
| Ca () mé | | | 12,75 | 11,7 | 13,8 | 14,9 |
| Mg | | | 5,6 | 4,90 | 6,2 | 20,0 |
| K | | | 2,6 | 4 | 4 | 4 |
| Na | | | 0,93 | 0,93 | 0,69 | 1,04 |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

FICHE ANALYTIQUE

TYPE DE SOL : 6 : Série
F : DJAMBOURA

Emplacement : _____

N° Profil : KAE 72

N° Dossier : _____

N° Registre : _____

S° de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon ... | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 |
|--------------------|------|-------|-------|--------|--------|------|
| Profondeur cm .. | 0-15 | 30-40 | 55-75 | 40-160 | 70-180 | 190 |
| Refus 2 mm % .. | I, I | 2,8 | 2,0 | 2,2 | 56,2 | 20,6 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------------|------|-------|-------|------|------|-------|
| Argile % | 36,4 | 45,5 | 46,3 | 45,5 | 42,5 | 46,5 |
| Limons fin % | 12,7 | 12 | 13 | 13,5 | 11,7 | 13,3 |
| Limons grossier % .. | | | | | | |
| Sable fin % | 37,5 | 30 | 33 | 30,5 | 22 | 30 |
| Sable grossier % .. | 14 | 14 | 9,5 | 10 | 23 | 11,5 |
| Mat. Org. % | 1,77 | 0,6 | 0,46 | 0,46 | 0,29 | |
| Humidité % | 1,06 | 101,5 | 101,8 | 99,5 | 99,2 | 101,3 |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Carbone % | 1,03 | 0,35 | 0,27 | 0,27 | 0,17 | 0,21 |
| Azote % | 0,79 | 0,49 | 0,42 | 0,36 | 0,28 | 0,29 |
| C/N | 13,0 | 7,1 | 6,4 | 7,5 | 6,1 | |
| Mat. Humiques .. | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| pH eau | 6,75 | 6,60 | 7,30 | 7,95 | 7,95 | 8,00 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité .. | 17 | 10 | II | 38 | 51 | 50 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar .. | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 |
|--|--------|--------|--------|------|-------|------|
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 13,1 | 11,2 | 15,2 | 18,7 | 29,00 | 32,9 |
| Mg | 5,15 | 5,15 | 1,59 | 2,16 | 2,08 | 2,48 |
| K | 0,30 | 0,30 | 0,29 | 0,32 | 0,34 | 0,30 |
| Na | (0,06) | (0,06) | (0,06) | 0,48 | 0,48 | 0,48 |
| S | 18,5 | 16,6 | 17 | 21,6 | 31,9 | 36,0 |
| T | 18,1 | 17,9 | 19 | 20,9 | 20 | 21,8 |
| S/T = V | | 0,92 | 0,89 | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog %/.. | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total %/.. (2) | | | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | | |
| Mg | | | | | | |
| K | | | | | | |
| Na | | | | | | |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ .. | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ .. | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

FICHE ANALYTIQUE

O. R. S. T. O. M. - I. R. CAM

31

TYPE DE SOL : Série 6 : DJAMBOURA Emplacement : _____ N° Profil : KAE 4. et 30 N° Dossier : _____
 F : _____ N° Register : _____

S^{on} de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 41 | 42 | 43 | 44 | 301 | 302 |
|----------------|------|-------|-----|------|------|-------|
| Profondeur cm | 0-10 | 10-20 | 100 | 140 | 0-10 | 40-50 |
| Refus 2 mm % | 2,1 | 1,3 | 2,3 | 16,5 | 4,8 | 7,2 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 14,2 | 56 | 56 | 48,6 | 29,2 | 46 |
| Limon fin % | 13 | 9,6 | 10,1 | 12,5 | 12,5 | 14,8 |
| Limon grossier % | | | | | | |
| Sable fin % | 56 | 28,2 | 27,5 | 26,2 | 50,5 | 31 |
| Sable grossier % | 18,5 | 8,5 | 6,0 | 12,0 | 7,7 | 8 |
| Mat. Org. % | 1,13 | 0,6 | | | 1,97 | 0,60 |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|---------------|------|------|--|--|------|------|
| Carbone % | 0,66 | 0,35 | | | 1,15 | 0,35 |
| Azote % | 0,37 | 0,36 | | | 1,12 | 0,48 |
| C/N | 17,8 | 9,7 | | | 10,3 | 7,3 |
| Mat. Humiques | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------|------|------|------|-----|-----|------|
| pH eau | 5,15 | 5,35 | 5,35 | 5,2 | 7,6 | 6,75 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 8 | 4 | 4 | 5 | 21 | 7 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 41 | 42 | 43 | 44 | 301 | 302 |
|--|------|-------|------|-----|------|------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 1,8 | 2,5 | 5,0 | 5,1 | 13,5 | 11,5 |
| Mg | 0,5 | 0,38 | 1,16 | | 2,0 | 3,1 |
| K | 0,1 | 0,1 | 0,33 | | 0,79 | 0,4 |
| Na | 0,13 | 0,13 | 0,2 | | 0,19 | 0,3 |
| S | 2,5 | 3,1 | 6,7 | | 16,5 | 15,4 |
| T | 5,6 | 15,75 | 17,3 | | 21,1 | 24,8 |
| S/T = V | 0,45 | 0,2 | 0,39 | | 0,78 | 0,6 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog % | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) | | | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|------|------|
| Ca () mé | | | | | 18,0 | 17,0 |
| Mg | | | | | 17,8 | 17,8 |
| K | | | | | 4,17 | 4 |
| Na | | | | | 0,93 | 1,0 |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :
 Prélèvement par : le :

FICHE ANALYTIQUE

TYPE DE SOL G : Série F : DJAMBOURA

Emplacement :

N° Profil : KAE 62 et 75

N° Dossier :
N° Registre :

S^o de Pédologie YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| | | | | | | |
|--------------------|------|-------|-----|-------|-------|------|
| N° Echantillon ... | 621 | 622 | 751 | 752 | 753 | 754 |
| Profondeur cm .. | 0-15 | 40-50 | 0-5 | 10-25 | 40-60 | 120 |
| Refus 2 mm % .. | 2,6 | 7,6 | 0,9 | 1,0 | 3,7 | 28,5 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 34,3 | 54,2 | 13,9 | 18,5 | 43,4 | 30,9 |
| Limon fin % | 12 | 10,9 | 5,4 | 8,6 | 6,8 | 12 |
| Limon grossier %.. | | | | | | |
| Sable fin % | 42,5 | 28,2 | 64 | 57 | 38,7 | 34,7 |
| Sable grossier % .. | 13,2 | 8,2 | 15,7 | 17,5 | 11,6 | 21 |
| Mat. Org. % | 1,84 | 0,63 | 1,13 | 0,63 | | |
| Humidité % | | | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | | |
|------------------|------|------|------|-------|--|--|
| Carbone % | 1,07 | 0,37 | 0,66 | 0,37 | | |
| Azote % | 0,88 | 0,59 | 1,06 | 0,29 | | |
| C/N | 2,75 | 6,3 | 6,2 | 12,75 | | |
| Mat. Humiques .. | | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | | |
|--------------------|-----|------|------|------|------|------|
| pH eau | 6,5 | 5,95 | 6,30 | 5,95 | 5,65 | 6,25 |
| pH KCl | | | | | | |
| Conductivité | 8 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | | |
| Porosité % | | | | | | |
| pF 3 | | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Numéro | 621 | 622 | 751 | 752 | 753 | 754 |
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | | |
| Ca | 11,5 | 11,1 | 3,9 | 4,25 | 5,10 | 5,7 |
| Mg | 1,7 | 1,2 | 1,75 | 2,05 | 3,2 | 3,30 |
| K | 0,30 | 0,10 | 0,29 | (0,1 | 0,14 | 0,15 |
| Na | 0,16 | 0,09 | 0,42 | 0,32 | 0,20 | (0,1 |
| S | 13,7 | 12,5 | 6,35 | 6,6 | 8,65 | 9,15 |
| T | 19,3 | 19,2 | 7 | 7,95 | 13,7 | 18,9 |
| S/T = V | 0,71 | 0,65 | 0,91 | 0,83 | 0,63 | 0,48 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog %/∞ .. | | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | | |
| P ₂ O ₅ total %/∞ (2) .. | | | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | | |
| Mg | | | | | | |
| K | | | | | | |
| Na | | | | | | |
| Perte au feu | | | | | | |
| Résidu | | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | | |
| Mn O | | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | | |
| Fe libre | | | | | | |
| Al libre | | | | | | |

(1) Méthode : (2) Att. Nitrique : (3) Triacide :
Prélevé par : le :

TYPE DE SOL 6: Série
F Djamboure

Emplacement :

N° Profil : KAE 76

N° Dossier :

N° Registro :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon ... | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 |
|--------------------|-----|-------|-------|--------|------|
| Profondeur cm ... | 0-5 | 10-20 | 50-60 | 80-100 | 120 |
| Refus 2 mm % ... | 0,4 | 0,3 | 1,5 | 2,4 | 49,2 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|
| Argile % | 26,1 | 44,3 | 41,2 | 39,9 | 34,5 |
| Limon fin % | 7,1 | 10,6 | 12,5 | 13,5 | 3 |
| Limon grossier % .. | | | | | |
| Sable fin % | 59,1 | 42,2 | 40,5 | 43 | 34,8 |
| Sable grossier % .. | 7,5 | 4 | 5,2 | 5,7 | 25,2 |
| Mat. Org. % | 1,80 | 1,06 | | | |
| Humidité % | | | | | |
| CO ₂ Ca % | 0,95 | 0,5 | 4,5 | 4,3 | 0,5 |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | | |
|------------------|-------|------|--|--|--|
| Carbone % | 1,05 | 0,62 | | | |
| Azote % | 0,92 | 1,15 | | | |
| C/N | 11,41 | 5,39 | | | |
| Mat. Humiques .. | | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|
| pH eau | 7,30 | 8,45 | 8,50 | 9,20 | 8,40 |
| pH KCl | | | | | |
| Conductivité ... | 15,2 | 12 | 33,1 | 39,1 | 20,5 |

STRUCTURE POROSITE

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | | |
| Poids sp. réel | | | | | |
| Poids sp. appar | | | | | |
| Porosité % | | | | | |
| pF 3 | | | | | |
| pF 4,2 | | | | | |
| pF 2,5 | | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 |
|--|--------|-------|-------|------|-------|
| Bases Echangéables M. E. pour 100 g de Sol | | | | | |
| Ca | 13,2 | 22,5 | 28,2 | 24,5 | 16,3 |
| Mg | 2,2 | 3,7 | 5,4 | 5,4 | 3,1 |
| K | 0,46 | 0,24 | 0,36 | 1,16 | 0,65 |
| Na | (0,06) | (0,1) | 0,59 | 4,22 | 0,31 |
| S | 16 | 26,5 | 34,55 | 35,3 | 20,35 |
| T | 16,7 | 27,8 | 20,30 | 21,2 | 18,40 |
| S/T = V | 0,95 | 0,95 | | | |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog % .. | | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | | |
| P ₂ O ₅ total % (2) .. | | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | | |
| Mg | | | | | |
| K | | | | | |
| Na | | | | | |
| Perte au feu | | | | | |
| Résidu | | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | | |
| Ti O ₂ | | | | | |
| Mn O | | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | | |
| Fe libre | | | | | |
| Al libre | | | | | |

(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :

TYPE DE SOL

G: Série
F: DJOUMBOURA

Emplacement :

N° Profil : KAE 110

N° Dossier :

N° Register :

S^{on} de Pédologie

YAOUNDE

ANALYSE PHYSIQUE

| N° Echantillon | 1101 | 1102 | 1103 | 1104 |
|----------------|------|-------|-------|------|
| Profondeur cm | 0-5 | 10-20 | 60-80 | 80 |
| Refus 2 mm % | 3,5 | 1,1 | 6,6 | 53,4 |

ANALYSE MECANIQUE

| | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|
| Argile % | 4 | 18,5 | 44,9 | 27,9 |
| Limon fin % | 2,3 | 10,9 | 9,9 | 8,9 |
| Limon grossier % | | | | |
| Sable fin % | 66,7 | 57,2 | 37,8 | 33,8 |
| Sable grossier % | 27,5 | 13 | 10,3 | 32,2 |
| Mat. Org. % | 0,43 | 1,35 | | |
| Humidité % | | | | |
| CO ₂ Ca % | | | | |

MATIERE ORGANIQUE

| | | | | |
|---------------|-------|-------|--|--|
| Carbone % | 0,25 | 0,79 | | |
| Azote % | 0,21 | 0,67 | | |
| C/N | 11,93 | 11,79 | | |
| Mat. Humiques | | | | |

ACIDITE ALCALINITE

| | | | | |
|--------------|------|------|-----|------|
| pH eau | 8,55 | 7,65 | 7,9 | 6,15 |
| pH KCl | | | | |
| Conductivité | 21,7 | 9 | 8 | 3,4 |

STRUCTURE POROSITE.

| | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|
| Instabilité Is | | | | |
| Perm. K cm/h | | | | |
| Poids sp. réel | | | | |
| Poids sp. appar | | | | |
| Porosité % | | | | |
| pF 3 | | | | |
| pF 4,2 | | | | |
| pF 2,5 | | | | |

ANALYSE CHIMIQUE

| Numéro | 1101 | 1102 | 1103 | 1104 |
|--|------|-------|------|------|
| Bases Echangeables M. E. pour 100 g de Sol | | | | |
| Ca | 2,4 | 9,7 | 15,8 | 7,9 |
| Mg | 0,50 | 5,10 | 7,8 | 3,7 |
| K | 0,30 | 0,24 | 0,31 | 0,18 |
| Na | | | | |
| S | 3,2 | 15,0 | 25,0 | 11,8 |
| T | 7 | 18,15 | 30,2 | 15,7 |
| S/T = V | 0,46 | 0,83 | 0,83 | 0,75 |

ACIDE PHOSPHORIQUE

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| P ₂ O ₅ Truog ‰ | | | | |
| P ₂ O ₅ (1) | | | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ (2) | | | | |

ELEMENTS TOTAUX

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Ca () mé | | | | |
| Mg | | | | |
| K | | | | |
| Na | | | | |
| Perte au feu | | | | |
| Résidu | | | | |
| Si O ₂ (3) | | | | |
| Al ₂ O ₃ | | | | |
| Fe ₂ O ₃ | | | | |
| Ti O ₂ | | | | |
| Mn O | | | | |
| Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | | | | |
| Si O ₂ / R ₂ O ₃ | | | | |
| Fe libre | | | | |
| Al libre | | | | |

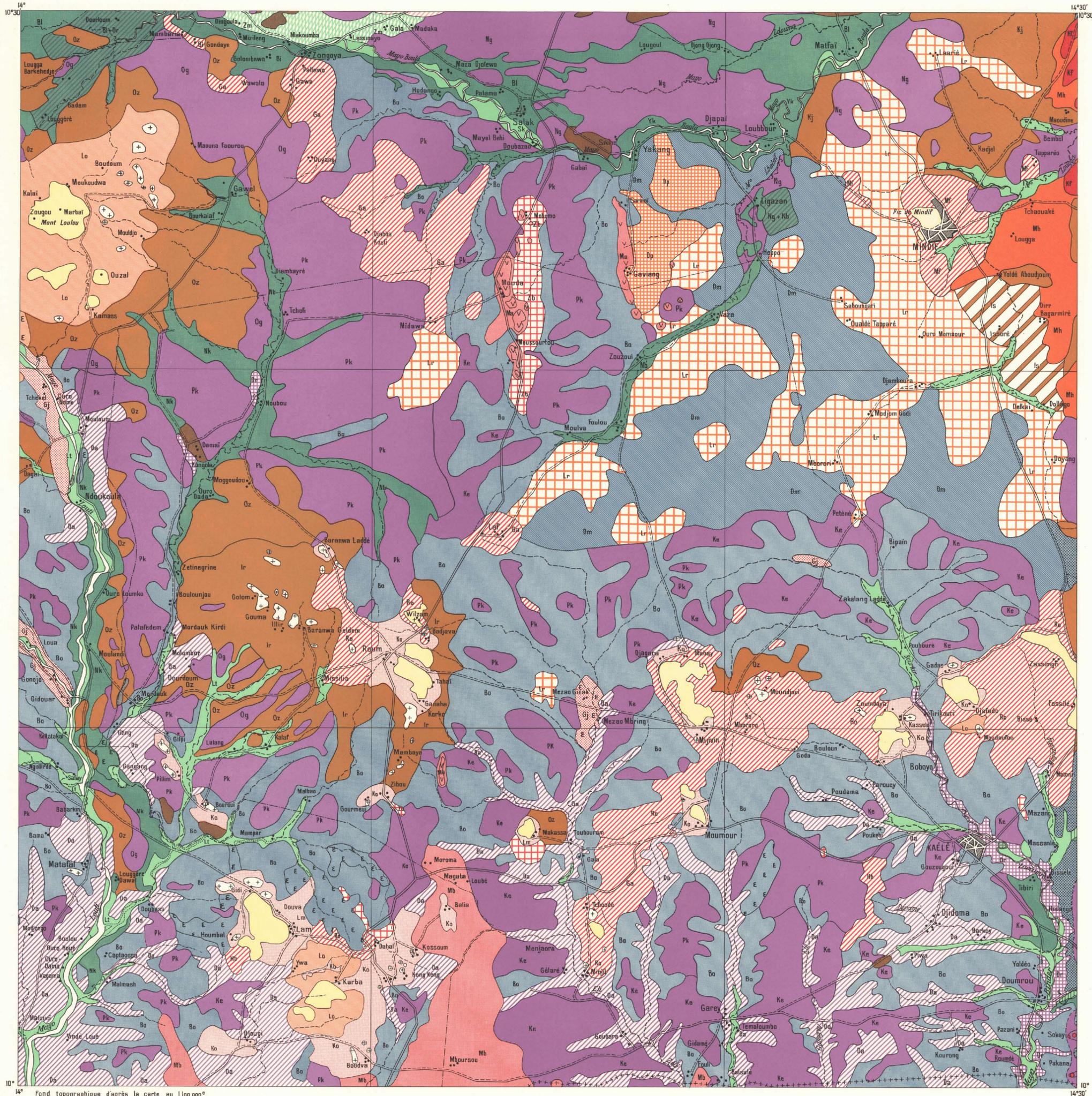
(1) Méthode :

(2) Att. Nitrique :

(3) Triacide :

Prélevé par :

le :



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
 INSTITUT DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES DU CAMEROUN
 RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE DU CAMEROUN

CARTE PÉDOLOGIQUE DU NORD CAMEROUN KAÉLÉ

Echelle: 1/100 000^e

Levé de D. MARTIN
 Travaux antérieurs de: M. Curis, E. Guichard, D. Martin et J. Pias.

Echelle: 1/200 000^e

Echelle: 1/500 000^e

Légende

| Classes et sous classes | Groupes et sous groupes | Roche-mère | Série | Symbole | Type |
|---|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|--------------------|
| I. SOLS MINÉRAUX BRUTS NON CLIMATIQUES | | | | | |
| SOLS SQUELETIQUES | | | | | |
| | | Granite | Rochers nus | + | |
| II. SOLS PEU ÉVOLUÉS NON CLIMATIQUES | | | | | |
| SOLS D'ÉROSION | | | | | |
| Lithosols | | Arènes granitiques | Loulou | Lo | Sablo graveleux |
| SOLS D'APPORT | | | | | |
| Alluvions | | Alluvions récentes | Louti | Lt | Sablo argileux |
| | | | Salak | Sk | Sableux |
| | | Alluvions anciennes | Zamaïao | Zm | Sableux |
| | | | Boula | Bl | Sablo argileux |
| | | | Ndougoula | Nk | Sableux |
| | | | Noubou | Nb | Sablo argileux |
| | | | Yekang | Yk | Sablo argileux |
| | | Colluvions | Colluvions granitiques | Lam | Sablo argileux |
| | | | Colluvions et granite | Kong Kong | Sablo argileux |
| III. VERTISOLS | | | | | |
| PEU DÉVELOPPÉS | | | | | |
| VERTISOLS LITHOMORPHES | | | | | |
| | | Gneiss et embréchile | Djodoma | Da | Argilo-sableux |
| | | " | Kaélé | Ke | Argileux |
| | | " | Poukebi | Pk | Argilo sableux |
| | | " | Boboyo | Bo | Argilo sableux |
| VERTISOLS HYDROMORPHES | | | | | |
| | | Alluvions | Ngassa | Ng | Argileux |
| | | Alluvions et colluvions | Ouyang | Og | Argilo sableux |
| | | Alluvions | Doumrou | Dr | Argileux |
| VIII. SOLS ROUGES TROPICAUX | | | | | |
| | | Roche verte | Maroua | Ma | Argilo-Caillouteux |
| | | Micaschistes | Mboursoou | Mb | Argilo-sableux |
| SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX | | | | | |
| PEU DÉVELOPPÉS | | | | | |
| PEU OU NON LESSIVÉS | | | | | |
| Beige | | Dunes et alluvions | Mahel | Mh | Sableux |
| Rouge | | Dunes | Kalfou | Kf | Sableux |
| LESSIVÉS | | | | | |
| Sans concrétions | | Alluvions anciennes | Gonojo | Gj | Sableux |
| A concrétions et cuirasse par place | | Gneiss | Houmbal | Hb | Sableux |
| | | Gneiss | Gazal | Ga | Sableux |
| | | Granite | Roum | Ro | Sableux |
| | | | Zibou | Zb | Sablo argileux |
| Cuirassés | | | | | |
| IX. SOLS HALOMORPHES | | | | | |
| PEU DÉVELOPPÉS | | | | | |
| Sols gris | | | | | |
| | | Granite | Illir | Ir | Sablo argileux |
| | | Alluvions | Kadjet | Kj | Sablo argileux |
| | | Colluvions granitiques | Ouzal | Oz | Sableux |
| SOLS A ALCALIS | | | | | |
| | | Non différencié | | | |
| X. SOLS HYDROMORPHES | | | | | |
| SOLS COMPLEXES OU A ÉVOLUTION COMPLEXE | | | | | |
| | | | Karba | Kb | Sablo argileux |
| | | | Djapai | Dp | Sablo-argileux |
| | | | Issoré | Is | Sablo-argileux |
| | | | Laarié | Lr | Sablo-argileux |
| | | | Djamboura | Dm | Argileux |
| Zones érodées | | | | ε | |

Fond topographique d'après la carte au 1/100 000^e de l'I.G.N. (Annexe Cameroun)

Service Carto I.R.C.A.M. 4. 1963
 Jules Marcellin BIDIMA