

INSTITUT DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES DU CAMEROUN

ETUDE PEDOLOGIQUE
DU POSTE DE PAYSANNAT DE MOKIO

-----O-----

D. MARTIN

I. R. CAM.

I. R. CAM.
YAOUNDE
B. P. 193

Date de sortie Août 1960
N° de Rapport P 113

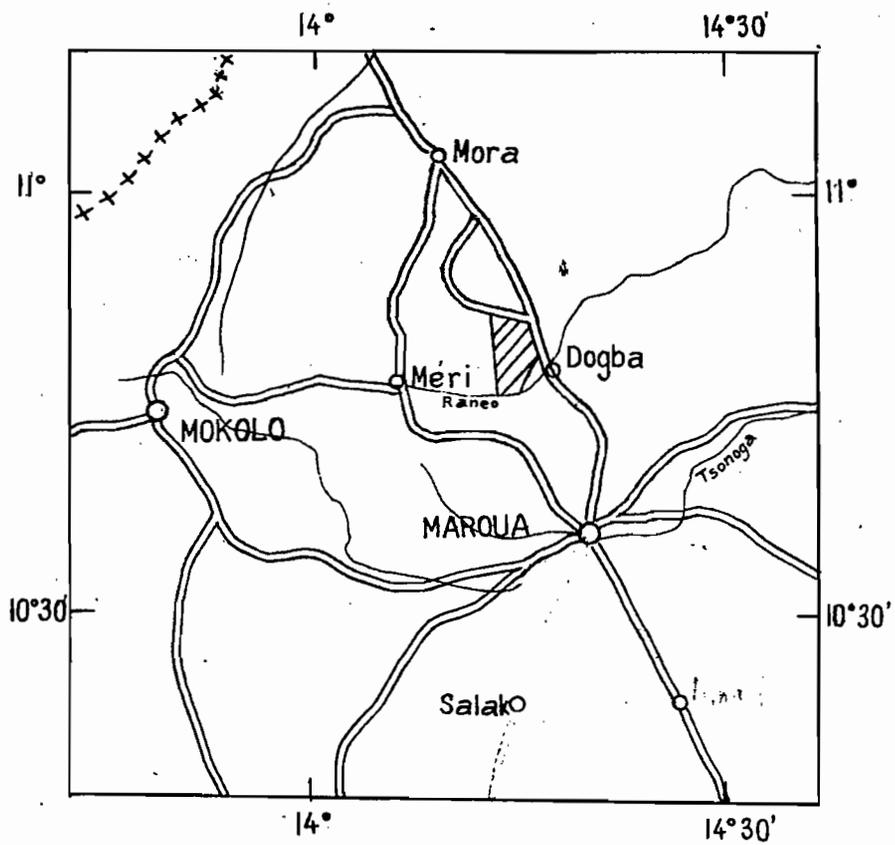
ETUDE PEDOLOGIQUE
DU POSTE DE PAYSANNAT DE MOKIO

-----o-----

. D. MARTIN

Date de sortie Août 1960

N° de Rapport P 113



 Emplacement du Casier
 Echelle : 1/1000000

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

-----o-----

La prospection sur le terrain du Poste de Paysannat de Mokio a été effectuée en février 1959, avec la collaboration de l'aide-pédologue J. KALLA. Le travail sur le terrain a été facilité par l'existence d'un réseau de routes et de pistes sur toute l'étendue du casier.

Les échantillons de sols, prélevés au cours de cette prospection, ont été analysés au laboratoire de Chimie de l'I.R.CAM. sous la direction de J. SUSINI.

GENERALITES

Localisation - Topographie

Le Poste de Paysannat de Mokio et le casier de colonisation, qui lui est associé, s'étend sur 2.000 ha environ : il est limité au Sud par le mayo Ranéo et la montagne de Dogba, à l'Ouest par la montagne de Mokio, à l'Est par la route Maroua-Mora et au Nord par la route de Makilingaï. Ce casier doit être colonisé par des Kirdis, que l'on s'efforce de faire descendre de la montagne de Mokio.

Le casier est formé par une plaine de piedmont, au pied de la montagne de Mokio, et on note un abaissement général du relief vers l'Est, sauf aux abords immédiats de la montagne de Dogba. Les pentes sont fortes au pied de la montagne, pour devenir de plus en plus faibles vers l'Est.

Climatologie

Le casier est situé à mi-chemin de Maroua et Mora, pour lesquels nous avons les données suivantes concernant la pluviométrie:

	M	A	M	J	Jlt	A	S	O	N	Total mm
Maroua	1,6	8,5	63,5	108	187,9	260	152	28,8	0,5	810,8
Mora	0,2	9,8	57,3	83,5	188,2	282	129	21,8	0	771,8

La sécheresse est totale de Novembre à Avril. Le climat est du type tropical à deux saisons bien tranchées. La température moyenne est élevée: 28°7 à Maroua. Les températures maxima sont observées en Avril. L'hygrométrie est très faible et l'évaporation très forte pendant la saison sèche.

.../...

Ce climat à saisons très contrastées et la topographie paraplanaire vont orienter l'évolution pédologique vers les processus suivants : ferruginisation (tendance aux sols ferrugineux tropicaux) hydromorphie plus ou moins liée à l'alcalisation (sols hydromorphes, sols gris subarides et sols à alcalis).

Géologie

Tous les sols sont formés sur des alluvions et colluvions anciennes venant du massif de Mokio et localement de celui de Dogba. Malgré la proximité de la montagne, l'épaisseur de sédiments est déjà très grande : plus de 20 m dans un puits près du Poste. A part le pied du massif et le long de quelques mayos, où l'on observe des apports récents, ces matériaux transportés sont anciens et ont donné lieu à une évolution pédologique.

Il faut noter une caractéristique chimique des granites du Nord-Cameroun, qui doit se retrouver dans les granites du Massif de Mokio : ces roches ont des teneurs relativement élevées en sodium, surtout si on les compare aux teneurs en calcium.

Ce fait joue un rôle important dans l'évolution des sols.

Hydrographie

Le casier est traversé par trois mayos qui prennent leurs sources dans la montagne de Mokio : ils sont donc sujets à des crues violentes quand de fortes averses tombent sur le massif. Sauf l'un d'entre eux qui traverse la route Maroua-Mora pour rejoindre ensuite le mayo Ranéo, ces mayos s'arrêtent après quelques kilomètres dans la plaine et inondent des zones basses où leur lit n'est plus visible.

Au Sud-Ouest du casier une série de petits mayos vont de la montagne au mayo Ranéo et érodent fortement toute cette zone.

Un phénomène particulier est la persistance de l'eau en saison sèche dans certaines zones et mayos, certaines années seulement. Il s'agit d'eau d'exsudation d'horizons de sols salins : par suite de l'imperméabilité et de la forte rétention pour l'eau de ces sols, l'eau emmagasinée en saison des pluies (surtout si la saison est pluvieuse) s'écoule très lentement et peut donner lieu à un petit écoulement local.

Bien qu'aucune analyse n'ait été effectuée, cette eau est certainement saline. Il en est de même de l'eau de nappes superficielles (moins de 2 m de profondeur, près du Poste par exemple) qui repose sur un horizon salin : cette eau n'est pas recommandée pour l'irrigation.

Végétation.

La végétation du casier a été peu influencée par les défrichements en dehors d'une zone cultivée au pied du massif de Mokio : sur les sols sableux profonds on observe de grands arbres, *Faidherbia* et *Daniella oliveri*.

En dehors de cette zone la végétation est assez variable par les espèces associées et la densité du peuplement. Nous sommes le plus souvent en présence d'une savane arborée peu dense à dominance d'*Anogeissus*, *Poupartia birrea* et *Balanites aegyptiaca*. On rencontre aussi fréquemment les arbustes *Zyziphus*, *Bauhinia*, *Guiera*.

Vers l'Est et le Sud-Est du casier la végétation est moins dense, les épineux sont plus nombreux : sur les sols sablo-argileux et argilo-sableux à tendance "hardé", dominant *Balanites aegyptiaca*, *Lanea humilis*, divers *Acacias*.

LES SOLS

---o---

Nous avons classé les sols selon leur texture, ce qui permet de distinguer facilement leur valeur agricole, sans préjuger de leur place dans les grands groupes de sols que l'on rencontre dans le Nord-Cameroun.

Nous avons distingué les sols suivants :

Sols sableux grossiers
Sols sableux fins
Sols sablo-argileux
Sols sableux sur horizon sablo-argileux
Sols sablo-argileux à argilo-sableux
Sols à alcalis (texture variable)

Bien que tous les problèmes de classification des sols du Nord-Cameroun ne soient pas complètement élucidés, on peut classer les sols sableux grossiers dans la classe des Sols peu évolués (sols colluviaux ou sols de pédiments) et les sols à alcalis dans la classe des Sols halomorphes. Quant aux autres sols ils sont classés dans les Sols hydromorphes (PIAS et GUICHARD (I)) mais ils se rapprochent fortement des Sols gris subarides décrits par les auteurs portugais (2) en Angola dans des zones à climat voisin de celui du Nord-Cameroun.

SOLS SABLEUX GROSSIERS (PMK 1,4,5,6,13)

Ces sols forment une auréole autour de la montagne de Mokio. Ils ne sont pas plats et ont tendance à s'éroder. Ils sont en général bien drainés.

Morphologie

L'origine alluvio-colluviale de ces sols explique l'hétérogénéité des profils telle que nous la verrons dans les deux descriptions suivantes :

PMK 4

Zone assez ravinée au S.O. du casier.

0 à 10 cm	Gris Clair, (C90) sablo-graveleux, structure particulière, allié à une certaine cohésion.
10 à 40 cm	Gris brun clair tacheté de rouille, sable grossier, compact malgré la texture, petites concrétions ferrugineuses.
40	Blanc à taches rouilles, sablo-graveleux, légèrement compact, dépôts ferrugineux noirs par places.

.../...

PMK I

Nombreux Faidherbia, quelques Bauhinia. Culture d'arachides.

- | | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 à 10 cm | Brun pâle (C 62), sablo-graveleux et cependant légèrement compact se délitant facilement. |
| 20 à 90 cm | Brun rouge clair, sablo-graveleux, légèrement compact, concrétions ferrugineuses (0,5-1 cm) nombreuses à partir de 40 cm. |

La couleur de ce dernier profil et la présence de concrétions ferrugineuses nous montre que certains de ces sols, encore non complètement évolués, se rapprochent des sols ferrugineux tropicaux. Au contraire la présence de taches rouilles et la cimentation légère de certains horizons (par un phénomène non complètement élucidé) impliquent une évolution vers l'hydromorphie.

Suivant les conditions topographiques on va donc voir évoluer ces sols soit vers les sols ferrugineux tropicaux, soit vers les sols hydromorphes.

Propriétés physiques et chimiques -

Granulométrie.

Ces sols sont caractérisés par une texture grossière: 3 à 20 % de graviers supérieurs à 2 mm, 25 à 45 % de sable grossier.

Les teneurs en argile ne sont cependant pas négligeables mais assez variables : 4 à 13 % d'argile.

Il y a toujours moins de 10 % de limon.

Ces sols ont une faible capacité de rétention d'eau et sont normalement perméables: les cultures exigeantes en eau pourront souffrir des périodes de sécheresse de la saison des pluies.

Matière organique.

Les teneurs en matière organique sont très faibles: moins de 0,7 % avec une moyenne de 0,4 % en surface.

Le rapport C/N, de l'ordre de 10, est assez faible: la texture légère de ces sols facilite la minéralisation de la matière organique, ce qui peut amener une dégradation rapide de leur potentiel organique, s'ils sont mis en culture trop brutalement.

Bases échangeables.

La capacité d'échange de ces sols est faible et dépend essentiellement de la teneur en argile: 4 méq/100g. pour une teneur de 4 % d'argile, 10 méq/100g. pour 13 %.

Les teneurs en calcium (2 à 6 méq/100g.) et en magnésium (1 à 2,3 méq/100g.) échangeable sont correctes, compte-tenu de la faible capacité d'échange.

Les teneurs en potassium échangeable (moins de 0,2 méq/100g.) sont par contre faibles.

pH

Le pH est en général légèrement acide : il est compris entre 6,1 et 7.

Quelques pH basiques sont difficiles à expliquer : tendance à l'alcalisation dans les horizons un peu argileux, par exemple pH 7,35 dans l'échantillon PMK 52 qui a une teneur en argile de 13,5 %, mais pas de sodium échangeable dosable.

Réserves minérales.

Les réserves minérales de ces sols peu évolués, formés principalement de quartz, sont moyennes : 12 méq/100g. répartis correctement entre le calcium, le magnésium et le potassium.

Il faut noter les faibles teneurs en phosphore total : moins de 0,2 %.

Utilisation -

Nous avons affaire à des sols très sableux, perméables, à faible capacité de rétention pour l'eau : ils peuvent convenir au mil et à l'arachide, mais non au coton.

Leur potentiel organique est faible et risque de se dégrader rapidement par une mise en culture trop brutale : le sol dégradé et qui aura perdu toute cohésion par la destruction de la matière organique sera rendu plus sensible à l'érosion, déjà normalement forte dans toute la zone au pied du massif de Mokio.

C'est pourquoi nous déconseillons l'installation de colons dans cette zone : le défrichement généralisé et la culture mécanique vont favoriser l'érosion. Il est préférable de conserver le mode d'utilisation actuel : petits champs de mil et d'arachide cultivés par des gens n'habitant pas la zone. Une telle pratique, combinée avec l'augmentation de la densité des *Faidherbia* pour conserver et améliorer le taux de matière organique du sol, doit permettre une culture rentable dans ces sols très fragiles.

Ces sols se rapprochent de ceux que l'on observe dans la partie Sud de la Station de Guétalé et à la Ferme de Maroua (3), où la culture mécanisée a amené leur dégradation rapide après quelques années de culture.

.../...

SOLS SABLEUX FINS -(PMK 14, 17)

Les sols sableux fins font suite aux sols sableux grossiers à l'Est de la montagne de Mokio. Ils sont plus plats que les précédents et leur drainage est en général correct, sauf présence d'un horizon plus argileux et imperméable en profondeur. Cet horizon existe fréquemment et on passe graduellement aux sols sableux sur horizon sablo-argileux : nous considérons que l'on a affaire à des sols sableux fins quand l'épaisseur de l'horizon de sable fin est supérieur à 60 cm.

Morphologie -

Les profils suivants nous montrent la complexité de ces sols par la présence de plusieurs horizons de granulométrie différente.

PMK 14

Végétation arborée moyennement dense de Balanites et Anogeissus

- | | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 à 50 cm | Gris brun clair (D61) à brun pâle (C61), finement sableux, particulaire, légèrement consolidé mais se délitant facilement. |
| 50 à 60 cm | Blanc, sable fin particulaire sans cohésion. |
| 60 cm | Gris brun clair à taches noires et rouilles, finement sablo-argileux, compact, structure polyédrique (1 à 5cm), forte cohésion, petites concrétions ferrugineuses. |

PMK 17

Végétation arborée dense d'Anogeissus, Acacias et Balanites

- | | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 à 30 cm | Gris brun clair (D61), finement sableux, particulaire. |
| 30 à 70 cm | Sable fin gris clair à très clair, particulaire, légèrement consolidé vers 50-70 cm. |
| 70 cm | Horizon gris sablo-argileux, peu structuré, à forte cohésion, taches et concrétions noires. |

Il faut noter la couleur grise dominante et le peu d'indices d'évolution visible de ces sols, à part l'horizon sablo-argileux de profondeur.

Propriétés physiques et chimiques

Granulométrie.

Ces sols ne contiennent qu'en moyenne 2 % de graviers et sont caractérisés par la forte proportion de sable fin : 55 à 70 %. Il y a toujours moins de 25 % de sable grossier.

Comme dans les sols sableux grossiers la teneur en argile n'est pas négligeable : 9 % en moyenne.

Ces sols auront donc une meilleure capacité de rétention pour l'eau que les sols sableux grossiers et les cultures y résisteront plus facilement aux périodes sèches de saison des pluies.

Matière organique.

La teneur en matière organique (moyenne 0,75 %) et le rapport C/N plus élevés que dans les sols sableux grossiers nous indiquent que ces sols vont résister plus facilement à la destruction de matière organique, qui suit toujours la mise en culture.

Bases échangeables.

La capacité d'échange n'est en moyenne que de 8 méq/100g., ce qui est relativement faible.

Pour l'horizon de surface la répartition des bases échangeables est la suivante : 3,1 méq/100g. de calcium, 1,2 méq/100g. de magnésium et 0,2 méq/100g. de potassium. La répartition est correcte, un peu faible en potassium.

pH.

Le pH est assez variable sans que l'on puisse interpréter correctement ses variations : pH 5,6 à 7,35.

Il semble que les pH acides se trouvent dans les sols bien drainés et les pH basiques dans les sols moins bien drainés avec horizon sablo-argileux en profondeur : dans ces derniers la conductivité, qui est en relation avec la présence de sels solubles, est souvent plus élevée que dans les sols à pH acide.

Réserves minérales.

Les réserves sont un peu plus élevées que dans les sols sableux grossiers : 15 méq/100g. en moyenne.

On observe une prédominance du magnésium par rapport au calcium, le potassium est bien représenté.

Le phosphore total est faible mais mieux représenté que dans les sols sableux grossiers : 0,4 à 0,5 ‰.

Utilisation -

Ces sols, qui occupent une superficie notable du casier, sont intéressants : assez sableux ils se drainent bien et se travaillent facilement; légèrement argileux ils ont une capacité de rétention pour l'eau et une capacité d'échange correctes; ils peuvent convenir au mil, à l'arachide et au coton.

Ils sont cependant fragiles et des précautions doivent être prises pour éviter leur dégradation : les réserves minérales sont moyennes mais il n'y a pas de risque de déficience minérale, et le problème principal est de conserver le taux de matière organique du sol. Cette dernière conditionne, en effet, la structure du sol et permet à celui-ci de résister à l'érosion hydrique et éolienne, et agit sur le taux de la capacité d'échange et de la capacité de rétention pour l'eau; c'est à partir de la matière organique du sol que l'azote est fournie aux plantes par le phénomène de la nitrification.

Le labour est un excellent moyen pour augmenter la productivité du sol; car il active la nitrification et augmente la fourniture d'azote aux plantes, mais il doit être obligatoirement associé, surtout dans les sols naturellement fragiles et à faible potentiel organique, à des mesures pour maintenir ce potentiel à un taux normal.

Les mesures les plus efficaces à envisager sont les suivantes : prévoir une jachère d'au moins un an après des rotations coton-mil ou mil-arachide, en introduisant sur certaines parcelles mil précocedolique; faire fabriquer du fumier par les animaux de travail et l'utiliser pour les cultures exigeantes comme le coton; conserver et multiplier les *Faidherbia*.

Nous n'insisterons jamais assez sur le rôle bénéfique du *Faidherbia* : couverture du sol en saison sèche, qui diminue l'évaporation et la remontée de solutions salines et atténue la forte minéralisation de la matière organique au moment des premières pluies; nourriture pour le bétail, qui peut être récupérée ensuite sous forme de fumier; n'est pas une gêne pour les cultures en saison des pluies; permet une certaine protection contre l'érosion éolienne.

SOLS SABLEUX SUR HORIZON SABLO-ARGILEUX (PMK 2, 10, 11, 12, 18)

Ces sols font transition entre les sols sableux fins et les sols sablo-argileux. Ils sont plats et ont tendance à être mal drainés en profondeur.

Morphologie -

Les deux profils suivants sont caractéristiques.

PMK-11

- | | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 à 20 cm | Gris brun clair (D61), finement sableux, particulaire, très légèrement consolidé. |
| 20 à 80 cm | Brun (D62), finement sablo-argileux, peu structuré, structure nuciforme à polyédrique. |
| 80 cm | Brun tacheté de rouille, sablo-argileux à argilo-sableux, assez compact. |

PMK 12

Culture de mil.

- 0 à 35 cm Gris clair (B81), finement sableux, pas structuré, cohésion moyenne à faible, petites fentes de retrait.
35 cm Nette discontinuité.
35 à 100cm Gris brun clair (D61), tacheté de rouille, finement sablo-argileux, peu structuré, structure polyédrique 1 à 5 cm, forte cohésion, petits pisolithes ferrugineux.

Il faut remarquer, en plus de la couleur générale grise à brun gris déjà notée dans les sols sableux fins, la présence de taches rouilles et noires et de concrétions ferrugineuses et la compacité des horizons inférieurs.

Propriétés physiques et chimiques -

Les propriétés physiques et chimiques de ces sols se rapprochent évidemment des sols sableux fins pour l'horizon de surface et des sols sablo-argileux pour l'horizon de profondeur.

La teneur en argile est en moyenne de 10% en surface et de 17,5 % en profondeur. Le sable fin est nettement dominant: 55 à 70%.

La capacité d'échange augmente en profondeur avec la teneur en argile : 8,8 méq/100g. pour l'horizon 0-15 cm et 12,5 méq/100g. pour l'horizon 30-50 cm.

Les cations échangeables sont correctement équilibrés ; le sodium est le plus souvent indosable.

Le pH est souvent plus faible en profondeur qu'en surface.

Les réserves minérales sont généralement plus élevées dans l'horizon sablo-argileux que dans l'horizon sableux.

Utilisation -

La présence d'un horizon sablo-argileux à faible profondeur va diminuer le drainage, ce qui peut être un inconvénient en année très humide, mais sera avantageux en année sèche en mettant à la disposition des plantes une réserve d'eau en profondeur. Ces sols sont particulièrement recommandés pour le coton.

Tout ce que nous avons dit précédemment sur les sols sableux fins est valable ici.

SOLS SABLO-ARGILEUX -

En s'éloignant vers l'Est de la montagne de Mokio, ces sols font suite aux précédents jusqu'à la route Maroua-Mora. Une partie des sols sablo-argileux présentent un excès de sodium échangeable et sont étudiés avec les sols à alcalis ("hardés").

Ces sols sont en général plats et ont tendance à être mal drainés.

Ils sont recouverts par une végétation arborée peu dense : Anogeissus cède peu à peu la place aux Acacias et à Lannea.

Morphologie -

Le profil suivant est particulièrement typique.

PMK 20

Culture de mil.

0 à 20 cm	Gris brun clair (D61), sablo-argileux, tacheté rouille et noir, peu structuré, structure polyédrique (2 à 3cm) quelques fentes de retrait.
20 à 70 cm	Brun très pâle (C62), sablo-argileux, quelques concrétions noires, peu structuré, structure polyédrique (3 à 5 cm.), cohésion moyenne à forte.
70 cm	Horizon identique au précédent mais à cohésion de plus en plus forte.

Il faut remarquer la cohésion de plus en plus forte des sols du casier, quand augmente la teneur en argile.

Propriétés physiques et chimiques -

Granulométrie.

Ces sols sont caractérisés par une texture sablo-argileuse : 18% d'argile en surface, 15 à 23 % en profondeur. Il faut noter la forte proportion de sable fin (50 à 60%) par rapport au sable grossier (13 à 23%) et le faible pourcentage de graviers (moyenne 2 %).

Ces sols ont une bonne capacité de rétention pour l'eau et une perméabilité moyenne.

Matière organique.

Avec l'augmentation du taux d'argile, le sol s'aère moins facilement et la minéralisation de la matière organique est moins intense : on observe une augmentation de la teneur en matière organique (moyenne 0,85 %) et du rapport C/N (C/N moyen de 12).

Ces sols ont un potentiel organique moyen, mais se dégraderont moins facilement sous l'influence des cultures que les sols sableux déjà étudiés.

Bases échangeables.

La capacité d'échange varie entre 10 et 18 méq/100g. selon la teneur en argile et en matière organique : ces valeurs sont correctes.

La répartition moyenne des cations échangeables est la suivante: 7 méq/100g. de calcium, 2 méq/100g. de magnésium, 0,2 méq/100g. de potassium. Le sodium est le plus souvent dosable mais le rapport Na/Ca est toujours inférieur à 0,1.

pH

Le pH moyen est de 6,3 en surface. Il diminue généralement en profondeur dans les sols bien drainés.

Dans les sols moins drainés le pH augmente en profondeur, en corrélation avec la présence de faibles quantités de sodium échangeable.

Réserves minérales -

On observe une augmentation graduelle des réserves minérales quand on passe des sols sableux grossiers aux sols sablo-argileux : dans ces derniers la moyenne est de 17,3 méq/100g. et on observe toujours davantage de magnésium que de calcium. Les réserves en potassium sont normales.

Le phosphore total (0,4 ‰) est du même ordre de grandeur que dans les sols sableux fins.

Utilisation -

Ces sols ont une bonne capacité de rétention pour l'eau et une perméabilité moyenne : ils conviennent au coton et au mil. Ils sont plus difficiles à travailler que les sols sableux, mais leur potentiel organique est moins fragile.

Le problème le plus important nous paraît être d'empêcher ces sols de se transformer peu à peu en "hardé". Pour prévenir cette dégradation, couverture du sol et maintien de son potentiel organique sont indispensables ; le sous-solage, en améliorant l'infiltration de l'eau et le drainage du sol, va éliminer le sodium en excès. Là encore la présence de *Faidherbia*, qu'il sera plus difficile d'implanter dans ces sols sablo-argileux, ne peut être que bénéfique.

SOLS ARGILO-SABLEUX -

Nous n'avons observé de sols argilo-sableux non à alcalis, que dans une petite zone à l'Est du Poste de Paysannat : il s'agit d'une zone d'épandage récent du mayo qui passe près du Poste et le sol y est moins évolué que dans le reste du casier.

Morphologie -

Le profil observé est le suivant :

Végétation arborée moyennement dense d'Anogeissus et Balanites

- | | |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 à 30 cm | Gris brun clair (D81), sablo-argileux, taches rouilles diffuses, moyennement structuré, structure polyédrique à nuciforme (2 à 7cm.), cohésion forte, porosité faible. |
| 30 cm | Discontinuité. |
| 30 à 95 cm | Gris clair (C90), argilo-sableux, moyennement structuré, structure polyédrique à nuciforme, forte cohésion, porosité faible, petites concrétions ferrugineuses. |

Propriétés physiques et chimiques -

Ce profil a une texture sablo-argileuse en surface et argilo-sableuse en profondeur : il faut noter la forte proportion de sable fin et le faible taux de sable grossier (moins de 7,5 %).

La teneur en matière organique est très moyenne (1%) avec C/N élevé de 16,2.

La capacité d'échange, constante dans le profil, est de 22 méq/100g. : elle n'est saturé qu'à 30 % en surface et 60 % en profondeur, ce qui explique les pH acides, que l'on observe dans ce sol (respectivement pH 5,9 et 5,4 en surface et en profondeur).

Calcium et magnésium échangeable sont bien équilibrés; le potassium échangeable est un peu faible; le sodium est dosable mais le rapport Na/Ca est inférieur à 0,1.

Utilisation -

Ce sol a une bonne capacité de rétention et peut être utilisé pour le coton et le mil. Il est encore peu évolué mais il faut prendre les mêmes précautions que pour les sols sablo-argileux, pour éviter la transformation en "hardés".

SOLS A ALCALIS ("HARDES")

Les sols à alcalis occupent une importante surface à l'Est du casier, le long de la route Maroua-Mora et de la montagne de Dogba. On en retrouve quelques zones à l'intérieur, en particulier près des mayos, partout où nous avons trouvé des suintements d'eau en saison sèche.

Sur ces sols la végétation est nettement dégradée : végétation arborée souvent très peu dense, à dominance de Balanites, Acacias, Lannea.

Les sols à alcalis s'observent dans des zones de texture variable mais principalement sur des sols sablo-argileux ou argilo-sableux.

Morphologie -

Au point de vue morphologique, ces sols sont caractérisés par l'existence fréquente en surface d'un horizon sableux particulaire et la très forte compacité des horizons à alcalis.

0 à 15 cm	Brun gris foncé (E61), sablo-argileux, bien structuré, structure polyédrique à nuciforme, quelques fentes de retrait.
15 à 30 cm	Gris brun clair, sablo-argileux à argilo-sableux, peu structuré, structure polyédrique, forte cohésion.
30 à 70 cm	Gris brun clair (D61), argilo-sableux, pas structuré, nodules calcaires de plus en plus nombreux et gros, forte cohésion.
70 à 100cm	Jaune pâle (J88), argilo-sableux, pas structuré, quelques nodules calcaires, cohésion forte à moyenne.
PMK 9	
0 à 5 cm	Horizon sableux, gris particulaire, taches rouilles au niveau des racines.
5 à 25 cm	Brun gris foncé (F61) sablo-argileux, moyennement structuré, structure nuciforme (2 à 3 cm), cohésion moyenne, quelques fentes de retrait.
25 à 100cm	Gris brun clair (D61), argilo-sableux, peu structuré, structure polyédrique (1 à 4 cm.), cohésion moyenne à forte, petits nodules calcaires et concrétions ferrugineuses noires.

La présence de nodules calcaires est fréquente mais non constante.

La principale caractéristique de ces sols est leur compacité : des études en cours font penser que la silice, par une action non encore précisée, joue un rôle important dans ce phénomène.

Propriétés physiques et chimiques.

Granulométrie -

Nous avons déjà dit que la texture n'est pas une caractéristique de ces sols : on trouve des sols salins parmi des sols de texture sablo-argileuse ou argilo-sableuse, plus rarement parmi les sols sableux.

Bases échangeables.

La capacité d'échange de ces sols est assez variable puisqu'elle dépend principalement de la teneur en argile : elle varie de 12 à 30 méq/100g.

La principale propriété de ces sols, qui sert à les définir, est l'excès de sodium échangeable: dans la plupart des cas le rapport Na/Ca, faible en surface, augmente en profondeur pour atteindre 0,15 entre 15 et 40 cm. et 0,25 vers 80 cm, et le complexe absorbant devient complètement saturé (rapport S/T proche de 1).

Les autres éléments échangeables, magnésium et potassium ne sont pas affectés : leurs taux sont normaux.

pH, Conductivité.

L'excès de sodium échangeable et la saturation du complexe absorbant réagissent immédiatement sur le pH : ce dernier, faiblement acide ou basique en surface, peut atteindre des valeurs élevées en profondeur (maximum pH 9,6).

La conductivité, qui oscille entre 5 et 20 micromho-cm dans les sols normaux, augmente fortement : 10 à 50 micromho-cm en surface et maximum 80 micromho-cm en profondeur. Cette augmentation de la conductivité est en relation avec la présence de sels solubles, mais la teneur maximum observée en sodium soluble n'est que de 0,5 méq/100g. inférieure à la limite retenue pour l'appellation sol salé.

Utilisation -

Certains de ces sols, plus argileux et inondés en saison des pluies, peuvent être cultivés en mil muskuari : petites zones près de la route Maroua-Mora.

Toutes les zones à proximité des mayos et érodées sont à laisser à la végétation naturelle. Le reste peut faire l'objet d'essai de récupération.

Le problème est d'éliminer le sodium en excès en obligeant l'eau de pluie à s'infiltrer et à lessiver le sol. Pour cela il faut combiner le travail superficiel du sol sur 10 à 15 cm., pour diminuer le ruissellement et faciliter l'infiltration, et le travail en profondeur (sous-solage à 40-60 cm.), pour drainer l'eau qui traverse les horizons supérieurs du sol.

Le résultat à attendre sera variable avec le type de sols : dans des sols argilo-sableux à fort excès de sodium, il se peut que le sous-solage ne soit pas mécaniquement possible; de tels sols nous paraissent irrécupérables. Au contraire dans les sols sablo-argileux à faible excès de sodium le travail mécanique sera plus facile et la récupération possible : de tels sols sont à cultiver en coton.

Le simple drainage peut n'être pas suffisant pour éliminer le sodium: l'amendement à utiliser est le sulfate de calcium, mais le coût de l'opération ne la justifie pas dans les conditions économiques du Nord-Cameroun.

CONCLUSION

--***--

L'étude des sols du casier de Mokio nous a montré l'existence de toute une gamme de sols, depuis les sols sableux grossiers jusqu'aux sols argilo-sableux à alcalis. Nous avons étudié les propriétés physiques et chimiques de ces sols et nous avons abordé pour chaque type les problèmes d'utilisation qu'ils posent et qui sont communs à tout le Nord-Cameroun : maintien de la fertilité des sols sableux, problème de la récupération des "hardés".

Si les sols du casier n'ont qu'une fertilité moyenne, ils peuvent s'adapter à toutes les cultures du Nord-Cameroun (mil, arachide, coton) et donner des récoltes correctes, si l'on prend certaines précautions pour maintenir leur fertilité.

BIBLIOGRAPHIE

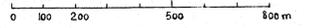
- (1) J. PIAS, E. GUICHARD - 'Etude pédologique du Bassin alluvionnaire du Logone - Chari (Nord-Cameroun). ORSTOM, 306p.
- (2) Mission pédologique de l'Angola - 1959.- Carte générale des Sols de l'Angola - I District de Huila. I carte au 1/1.000.000, 482 p.
- (3) D. MARTIN.- 1958 - Etude pédologique de la Station agricole de Djarengol (Maroua) - I.R.CAM. P. 97 - 1 carte au 1/2.000°, 12 p.

Echantillons	Profondeur en cm	Texture	ANALYSE MECANIQUE					BASES ECHANGEABLES							BASES TOTALES				P ₂ O ₅		MATIERES ORGANIQUES				MESURES PHYSIQUES			Sels solubles meq/100g				
			Pour 100 de terre fine					meq. pour 100g.							meq. pour 100g.				Assimilable P.P.m.	Total %	N %	C %	M.O %	C/N	pH	Conductivité mho cm ²	Couleur code expolaire	Ca	Na			
			Argile	Limons	S. fin	Sable grossier	Gravier %	Ca	Mg	K/Na	S	T	S/T	Na/Ca	Ca	Mg	K	Na														
11	0.10	S.G	4,3	5,1	44,7	45,7	18,3	1,5	0,6	0,11	/	2,2	6	0,37	/	6,3	7,7	1,9	0,7		0,18	0,29	0,2	0,34	6,9	6,3	6,4	Brun pâle C62				
12	30-40	S.G	10,2	8,7	41,8	41,2	18,6	2,8	0,8	0,1	/	3,7	7	0,53	/	7,4	4,9	1,2	0,5		7,2	0,2	0,15	0,1	0,17		6,9	6,4	Brun rouge clair D 52			
41	0.15	S.G	8,9	7,4	48,5	37	16,2	12,5	0,2	0,15	/										16	0,3	0,2	0,34	6,7	8,6	33,2	Gris clair C90				
51	0.10	S.G	9,7	8,4	58,4	25,6	3,2	5,8	1,4	0,09	/	7,3	9,1	0,8	/						4,8	0,3	0,3	0,52	10	6,1	7,2	Brun gris foncé E 51				
52	30.5	S.G	13,5	8,2	53,7	27	18,0	5,9	1,3	/	/	7,2	10	0,72	/						/	0,2	0,1	0,17		7,35	6,5	Brun D62				
61	0.15	S.G	3,8	4,1	55,7	36,5	9	2,2	0,77	/	/	3,0	4,4	0,68	/						/	0,2	0,1	0,17		6,6	9,2	Gris brun clair D81				
131	0.15	S.G	11,7	10	41	39,5	11,6	4,7	2,3	0,2	/	7,2	9,4	0,77	/						/	0,29	0,4	0,69	13,8	6,25	9,3	Gris clair C90				
101	0.15	S.F	11,2	6,4	56,5	27	4,7	4,1	1,3	0,17	/	5,6	7,8	0,72	/						/	0,26	0,33	0,57	12,7	6,45	10,1	Gris brun clair D 61				
141	0.10	S.F	6,1	5,6	69,7	19,5	0,3	1,1	0,9	0,22	/	2,5	5,1	0,49	/						/	0,31	0,25	0,43	8,1	5,6	22,5	Gris brun clair D61				
142	30-40	S.F	7,9	4,6	67,5	20	0,7	1,3	0,8	/	/	2,1	3,8	0,55	/						/	0,1	0,09	0,15	9,0	6,45	7,3	Brun pâle C61				
171	0.10	S.F	6,6	6,9	66,7	21,5	3,6	9,5	0,5	0,23	/										212	0,4	0,4	0,69	10	9,5	5,0	Gris brun clair D61				
21	0.15	S.F	9,7	12,5	59,7	21,0	3,3	4,5	1,5	0,13	/	6,1	9,3	0,66	/	8,5	11,8	2,3	0,55	/	0,5	0,45	0,5	0,86	11,1	6,05	5,9	Gris brun clair D61				
22	30-40	S.A	15,3	15,1	57,2	16,2	3,3	6	0,8	0,09	/	6,9	12,0	0,57	/	10,6	13,9	1,8		/	0,4	0,23	0,2	0,34	8,7	5,95	6,3	Gris brun clair D61				
111	0.10	S.F	10,7	6,6	69	13,5	0,9	2,0	1,2	0,24	/	3,6	7,9	0,43	/	6,3	9,1	1,5	0,8	/	0,5	0,48	0,6	1,03	12,5	5,75	14	Gris brun clair D61				
112	30.50	S.A	17,3	4,4	61,6	17,5	0,2	2,1	1,5	0,1	/	3,7	9,8	0,38	/	6,3	8,9	1,65	0,65	/	0,5	0,18	0,13	0,22	7,2	5,7	35,3	Brun D62				
121	0.10	S.F	9,2	5,8	62	24,5	1,8	3,85	1,35	0,1	/	4,3	8,1	0,52	/	7,4	8,4	1,6	0,65	/	5	0,4	0,37	0,4	0,69	10,8	7	15,4	Gris clair B81			
122	35-45	S.A	19,9	7,7	54,7	19,7	4,1	11,0	2,2	0,09	0,13	12,4	15,7	0,79	0,01	13,8	15,7	1,1	0,32	/	0,4	0,24	0,2	0,34	8,7	7,1	10,7	Gris brun clair D61				
181	0.15	S.F	11,2	11,2	65,7	16	1,7	3,2	1,45	0,25	/	4,9	10,0	0,49	/					/		0,4	0,6	1,03	15	7,35	26,4	Gris clair C90				
182	35-50	S.A	17,6	11,0	57	18	3	5,8	1,75	0,14	/	7,7	11,5	0,67	/					/		0,2	0,2	0,34	10	6,55	7,2					
31	0.15	S.A	19,9	34,5	42,7	4,7	0,4	8,3	1,25	0,14	0,85	10,6	18,3	0,56	0,1					/		0,62	0,6	1,03	9,7	6,2	7,1	Gris très clair B90				
201	0.10	S.A	16,8	7,4	52,7	18,5	0,5	7,8	2,25	0,18	/	10,3	12,3	0,84	/	11,6	11,2	1,15	0,55	/	0,4	0,3	0,4	0,69	13,3	6,6	8,8	Gris brun clair D61				
202	30-50	S.A	23,7	14,3	53,2	13,3	1,9	8,2	2,7	0,19	/	11,1	17,5	0,63	/	12,7	16,1	1,8	1,0	/	0,4	0,2	0,2	0,34	10,0	5,75	6,2	Brun très pâle C62				
151	0.10	S.A	19,5	14	61,5	7,5	0,3	4,2	1,9	0,17	0,13	6,4	22,0	0,29	0,03					/		0,31	0,6	1,03	16,2	5,9	10,6	Gris brun clair D 81				
152	40-50	A.S	33,4	14,3	47,5	7	0	9	8	2	95	0,24	0,52	13	5	231	0,58	0,05		/		0,15	0	1	0,17	5	4	5	Gris clair C90			
71	0.15	S.A	12,1	9,5	60,4	13,7	2	8,8	2,0	0,13	0,14	11,1	15,3	0,72	0,02	13,8	25,5	2,8	1,1	/	0,4	0,31	0,3	0,52	9,7	7,6	8,1	Brun gris foncé E 61	0,19			
72	30-50	A.S	28,8	12,8	51,5	10,7	4	14,5	3,9	0,23	2,16	19,8	22,4	0,88	0,15	2,55	36,7	3,05	1,65	/	10	0,4	0,1	0,07	0,12	7,0	9,2	3	4	Gris brun clair D61	0,33	0,4
73	30-100	A.S	28,1	11,2	56,2	6,9	1,4	15,3	3,90	0,21	3,8	23,2	22,7		0,25	38,7	42,8	5,9	7,65	/	32	0,5				9,6	86	Jaune pâle J88	0,33	0,5		
81	0.10	S.A	16,1	7,9	49,2	28,5	17,1	7,4	1,75	0,24	/	9,4	14,1	0,67						/		0,3	0,5	0,86	16,7	6,6	8,8	Gris brun clair D61				
82	30.50	A.S	35	15	38,7	12,7	7,4	24	0,3	1	0,2	0,16	27,5	29,0	0,95					/		0,11	0,13	0,22	11,8	8,7	33	Gris D90				
91	0-5	S.F	6,6	7,9	66,2	19	2,5	2,3	0,75	0,11	/	3,2	6,9	0,46		6,3	7,3	1,9	0,7	/	0,07	0,4	0,68	1,17	17,0	5,7				0,34		
92	5-12	S.A	20,1	7,7	56,2	17,5	2,3	6,4	3,2	0,1	1,1	10,8	15,9	0,63	0,17	10,6	14,8	1,1	1,15	/	0,5	0,41	0,5	0,86	12,2	6,95	11	Brun gris foncé F61	0,16	0,08		
93	30-50	A.S	28,6	10,7	53	10	2,2	13,9	3,3	0,22	2,4	9,8	22,6	0,43	0,17	26,5	29,6	1,0	2,1	/	32	0,5	0,22	0,25	0,43	11,9	9,25	36	Gris brun clair D 61	0,24	0,34	
161	1-10	S.A	18,1	10,7	49,7	23,5	4,2	5,1	2,1	0,22	1,65	9,1	12,5	0,73	0,32					/		0,39	0,5	0,86	12,8	7,4	5,7	Gris brun clair D61	0,29	0,31		

PAYSANNAT DE MOKIO

CARTE PEDOLOGIQUE

Echelle 1:10000

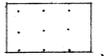


LEGENDE

Sols sableux grossiers



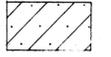
Sols sableux fins



Sols sablo-argileux



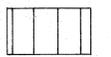
Sols sableux sur horizon
sablo-argileux



Sols argilo-sableux



Sols à alcalis (hardés)



Zone érodée

E

