

LE DÉPARTEMENT DU MUNGO (Ouest-Cameroun)

Étude des sols et de leur utilisation

par

D. MARTIN * et G. SIEFFERMANN *

1 - INTRODUCTION

2 - LA RÉGION

- 2.1 - Géologie et Morphologie
- 2.2 - Climatologie

3 - LES SOLS

- 3.1 - La zone sédimentaire
- 3.2 - La plaine bananière
 - 3.2.1 - Sols peu évolués
 - 3.2.2 - Sols bruns eutrophes
 - 3.2.3 - Sols ferrallitiques typiques
- 3.3 - Les flancs du Manengouba
 - 3.3.1 - Sols peu évolués
 - 3.3.2 - Sols bruns eutrophes
 - 3.3.3 - Sols ferrallitiques typiques
- 3.4 - La zone métamorphique et granitique
- 3.5 - La plaine des Mbo
 - 3.5.1 - Sols hydromorphes moyennement organiques
 - 3.5.2 - Sols hydromorphes minéraux

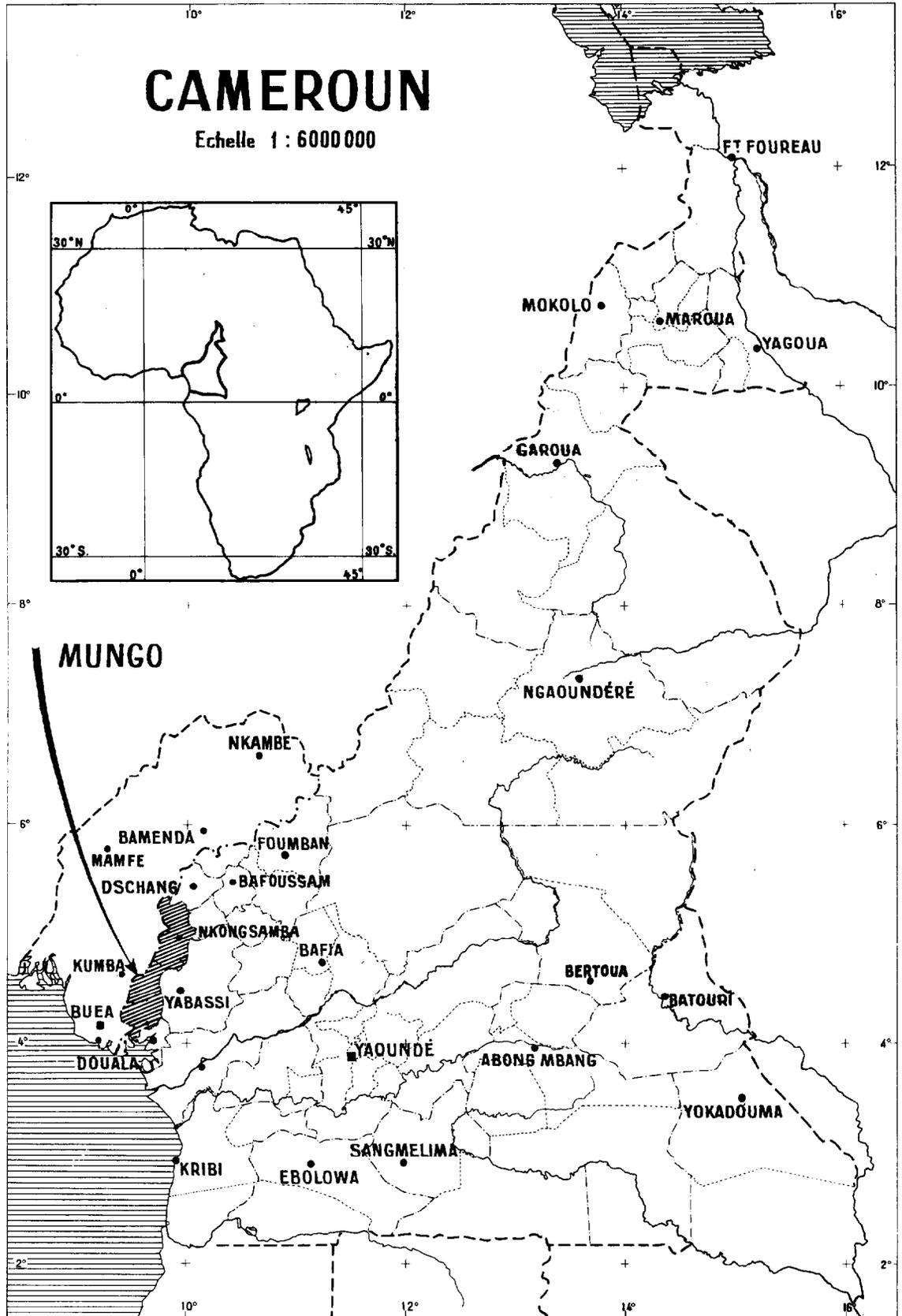
4 - UTILISATION DES SOLS

- 4.1 - Le bananier
- 4.2 - Le palmier à huile
- 4.3 - Le caféier
- 4.4 - Le cacaoyer
- 4.5 - Cultures diverses
 - 4.5.1 - Hévéa
 - 4.5.2 - Théier
 - 4.5.3 - Ananas

5 - CONCLUSION

6 - BIBLIOGRAPHIE

* Maître de Recherche, Centre O.R.S.T.O.M. de Yaoundé, B.P.193, Cameroun.



RÉSUMÉ

Le département du Mungo est situé dans l'ouest Cameroun, au nord de Douala, entre les parallèles 4 et 5° N. Le climat de type équatorial y est très pluvieux : plus de 2000 mm. Les roches-mères, assez variées, comprennent des roches sédimentaires (sables et grès), des roches volcaniques de divers âges (basalte, trachyte, lapillis) et des roches métamorphiques et granitiques.

Les auteurs étudient les divers types de sols, dont le mode d'évolution dominant est la ferrallitisation. La jeunesse de certains matériaux volcaniques permet cependant l'existence de sols peu évolués et de sols bruns eutrophes : l'existence de ces sols, particulièrement intéressants au point de vue agricole, explique la richesse économique du département. Les sols ferrallitiques typiques se forment sur tous les types de matériaux et sont caractérisés par la dominance de la kaolinite et un lessivage en bases plus ou moins accentué.

Dans une dernière partie sont abordés les problèmes, que pose, pour les principales cultures pratiquées dans le département (en particulier bananier, caféier, palmier à huile) la nécessité d'améliorer et d'intensifier l'utilisation des sols.

1 - INTRODUCTION

Le département du Mungo est situé dans la partie ouest du Cameroun oriental : le fleuve, qui lui a donné son nom, le sépare du Cameroun occidental sur tout son cours inférieur. Le département s'étend du sud au nord sur près de 140 km (4 à 5°20 N), mais sa largeur ne dépasse pas 40 km. Une ligne de chemin de fer jusqu'à Nkongsamba, chef-lieu du département, et une route goudronnée assurent les liaisons économiques avec le port de Douala (Figure 1).

Cet article est destiné, après une étude des caractéristiques géologiques et climatologiques du département du Mungo, à faire le point des connaissances actuelles sur les sols de ce département, un des plus riches du Cameroun, et à examiner les problèmes de divers ordres que pose l'utilisation rationnelle de ses sols.

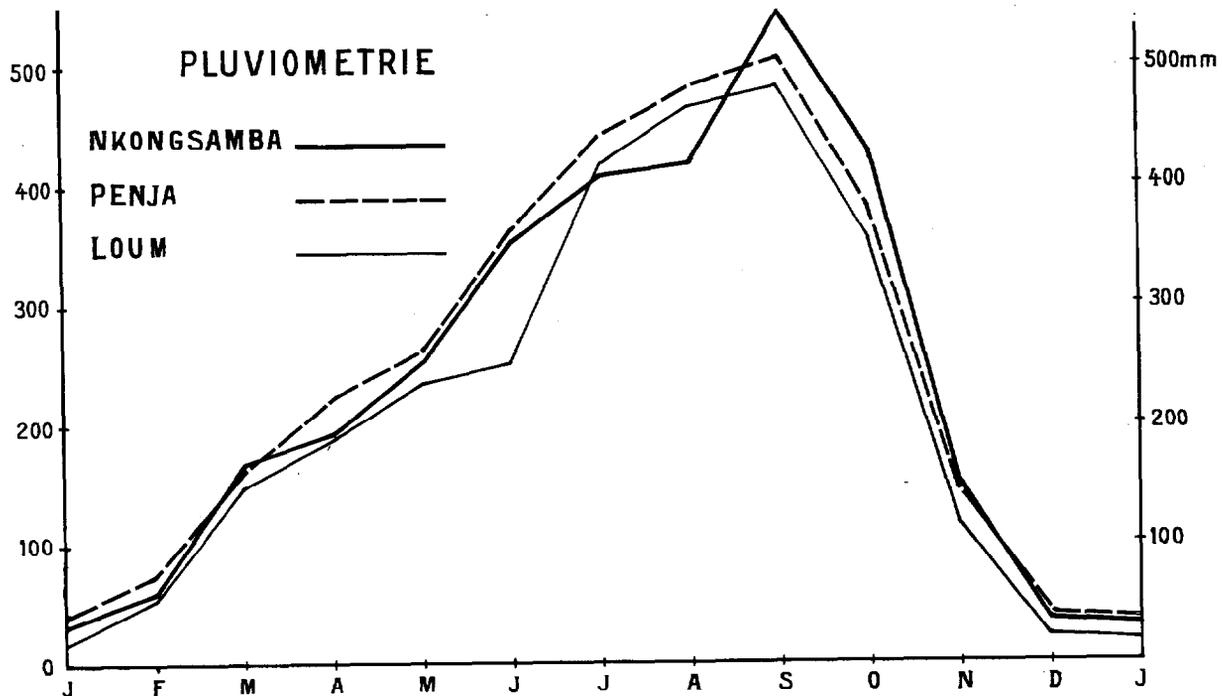
Les premiers travaux sur les sols du Mungo sont ceux de B. GEZE (1939), de LAPERSONNE (1954), puis ceux des pédologues de l'O.R.S.T.O.M. (BACHELIER, COMBEAU, CURIS, LAPLANTE, MARTIN, SIEFFERMANN), dont la liste des rapports est donnée dans la bibliographie.

2 - LA RÉGION

2.1 - Géologie et Morphologie (Régions naturelles)

La géologie et la morphologie du Mungo sont assez complexes et la combinaison de ces deux facteurs permet de définir des régions naturelles assez bien caractérisées, qui forment le cadre de l'étude des sols.

Au sud, après la mangrove côtière, de Dibombari à Mbanga, s'étend une zone de plateaux et collines, dont l'altitude ne dépasse pas 70 m et qui sont souvent fortement découpés par le réseau hydrographique. Cette zone est essentiellement formée de roches sédimentaires allant du Crétacé au Quaternaire (du nord vers le sud) : ces formations, ou tout au moins celles qui affleurent sur les plus grandes surfaces, sont principalement formées de sables et de grès.



Toute la partie du département au nord de Mbanga est caractérisée par la présence de roches volcaniques de divers âges, qui remplissent un fossé d'effondrement dont la limite est assez nette entre Nyombé et le Mont Nlonako (GEZE, 1943). En accord avec GEZE (1943), on peut distinguer une série volcanique ancienne (basalte et andésite), une série moyenne (roche volcanique acide : trachyte) et une série récente (basalte et lapillis).

Au sud, les sols de la "Plaine bananière" entre Mbanga et Manjo sont formés exclusivement sur basalte et lapillis de la série récente. Les coulées volcaniques s'étagent en fait de 120 m (Mbanga) à 500 m (Manjo), et toute cette zone a souvent un relief accidenté et est parsemée de nombreux cônes volcaniques.

A la hauteur de Nloe, le Mont Koupé (2050 m) introduit un relief important, et est caractérisé par la présence de syénite et d'épanchements volcaniques récents.

Toute la région qui s'étend de Manjo à Mélong est sous l'influence du Massif du Manengouba (2400 m) dont les sommets dominant Nkongsamba. D'après GEZE, ce massif est formé d'un soubassement de coulées basalto-andésitiques de la série ancienne, coulées qui se sont étendues jusqu'à 20-25 km des cratères. Il y a eu, ensuite, un épanchement de trachyte bien représenté au sud du massif. La série récente est représentée par quelques cônes et coulées volcaniques qui parsèment les flancs du massif. Au-dessus de 1300 m, se dresse le massif montagneux proprement dit, caractérisé par un brusque accroissement de la pente.

A l'est de toute la zone volcanique (Plaine bananière, Manengouba) et plus ou moins limitée par une faille, s'étend une région de relief souvent accusé, avec un réseau hydrographique orienté selon des directions privilégiées : le soubassement géologique est formé de roches granitiques et métamorphiques. Quelques taches de roches volcaniques récentes occupent les vallées.

La dernière région naturelle, à la limite nord du département, et partagée avec les départements voisins, est constituée par la plaine des Mbo. Pour G. BACHELIER (1952), cette dépression a dû se former dans le socle granito-gneissique à la faveur des failles et effondrements contemporains de l'activité volcanique. Une coulée volcanique venant du Mont Manengouba a donné naissance au "Lac des Mbo" qui s'est comblé peu à peu de sédiments argileux : un sondage d'O. MANN (1912) traverse sur 20 m des argiles grises et bleues avec un petit passage bitumineux.

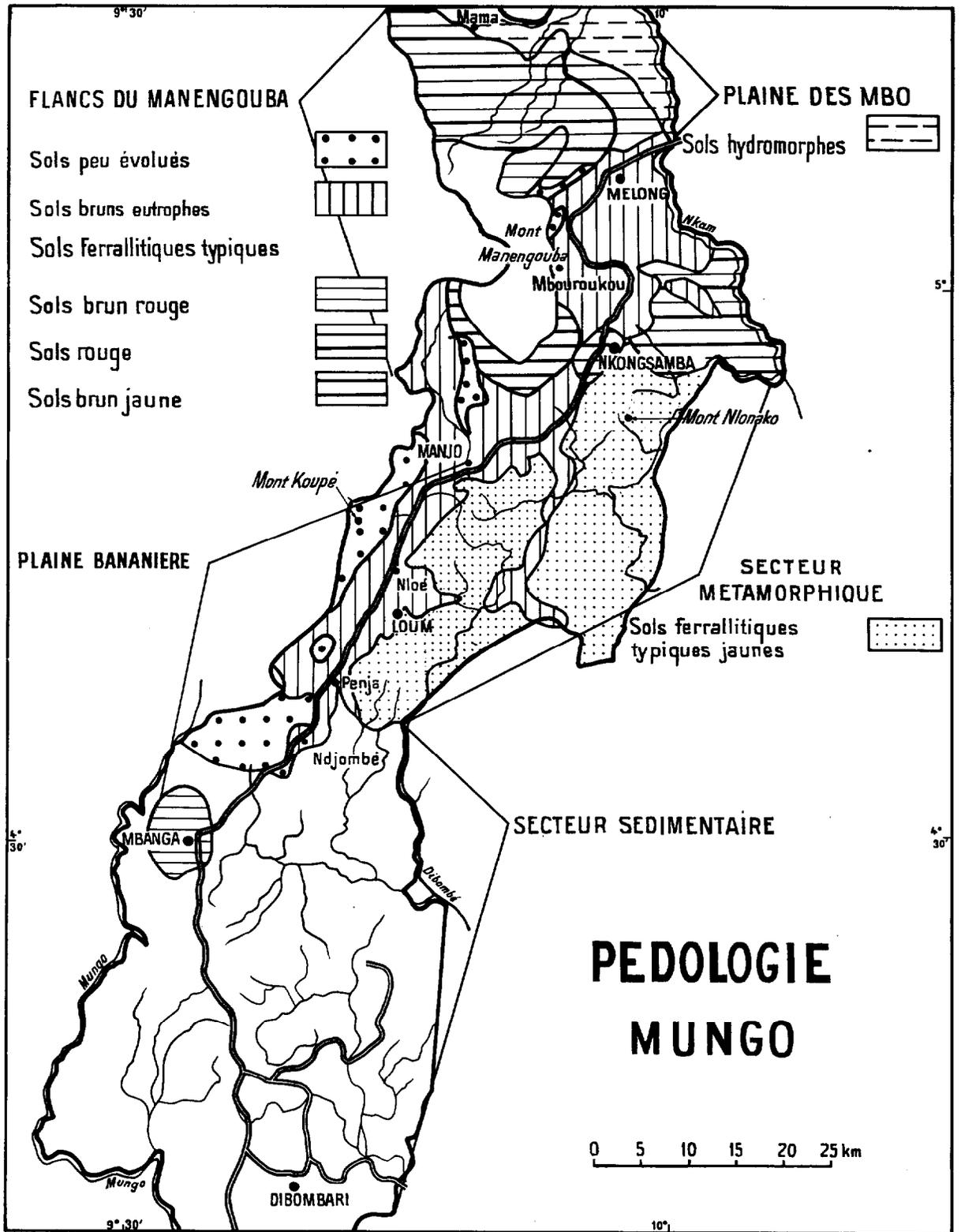
2.2 - Climatologie

Si le département du Mungo est tout entier dans le domaine climatique équatorial, l'étagement du département en latitude (de Dibombari à la Plaine des Mbo) et en altitude (de 0 à 2400 m) et l'exposition variable par rapport aux vents dominants, introduisent des variations importantes qui portent aussi bien sur la pluviométrie et sa répartition que sur la température.

La pluviométrie est toujours élevée (plus de 2000 mm) mais présente d'importantes variations locales. Atteignant près de 4 m au sud du Département, elle diminue vers Mbanga (2300 mm), pour remonter à proximité des massifs montagneux (2700 mm à Nyombé, 3000 mm à Penja, 2700 mm à Nkongsamba), et elle doit de nouveau diminuer sur les flancs nord et nord-est du Manengouba, moins bien exposés aux vents humides du sud-ouest (Figure 2).

La répartition de la pluviométrie a une allure particulière pour un climat équatorial par suite de l'influence de la mousson pendant les trois mois d'été (juillet à septembre) : un seul maximum en septembre pour une pluviométrie étalée sur dix mois. La saison des pluies s'établit progressivement à partir de mars et, après un palier en juin, on observe de très fortes pluies de juillet à octobre. La saison sèche ne dure pratiquement que deux mois (décembre et janvier) et elle est déjà plus accentuée au nord du département qu'au sud.

La température est évidemment très variable avec l'altitude : Nkongsamba (870 m) a une température moyenne de 22°4, tandis que Yabassi (40 m), qui doit se rapprocher de Mbanga (120 m), est beaucoup plus chaud (27°5). Les maxima mensuels diminuent nettement pendant les mois de fortes pluies.



Service carto ORSTOM Yaoundé

L'insolation, qui n'est que de 1 000 à 1 200 h à Douala, doit être plus élevée à Nkongsamba : le déficit d'insolation est un facteur défavorable du climat et conduit à une diminution du développement végétatif, particulièrement du bananier et du palmier à huile, pendant la saison pluvieuse et peu ensoleillée de juillet à septembre (*).

3 - LES SOLS

3.1. - La zone sédimentaire

Les sols de cette zone ont été étudiés par la Section de Pédologie (COMBEAU, LAPLANTE, LEPOUTRE, 1950) et BACHELIER (1951) : ils sont très homogènes dans leurs caractéristiques par suite de la prédominance de roches-mères gréseuses.

Le profil type est observé sur les plateaux :

	Végétation de palmiers à huile et de fougères.
0 - 40 cm	Horizon brun, humifère, sableux, particulaire.
40 - 200 cm	Ensemble ocre-jaune, sablo-argileux, particulaire, sans lessivage apparent.
200 - 400 cm	Horizon identique au précédent, de couleur un peu plus rouge et légèrement plus riche en sable grossier.

Sur les pentes, on note parfois l'apparition en profondeur de taches rouges plus ou moins durcies et de concrétions ferrugineuses, indices d'évolution dans le sens d'un lessivage et d'une accumulation de fer.

Dans l'ensemble, il s'agit de sols profonds, meubles et de couleur jaune à ocre-jaune ; leur texture sableuse en surface puis sablo-argileuse et parfois argilo-sableuse en profondeur, leur donne une forte perméabilité et une capacité de rétention d'eau réduite.

Leur potentiel organique et minéral est nettement déficient : moins de 3% de matière organique à C/N faible, capacité d'échange faible et très peu saturée, pH fortement acide (inférieur à pH 5) dans tout le profil. L'origine du matériau originel (dépôts sédimentaires en provenance d'un continent où régnait l'altération ferrallitique) explique en même temps la faible richesse minérale de ces sols et la dominance de la kaolinite et des hydroxydes de fer dans leur fraction argileuse.

Ces sols, classés comme sols ferrallitiques, sont de faible valeur agricole, très déficients en éléments minéraux et difficiles à améliorer : ils conviennent aux cultures arbustives peu exigeantes (palmier à huile, hévéa) et aux cultures vivrières extensives.

3.2 - La plaine bananière

Cette région a été étudiée en détail depuis Mbanga jusqu'à Manjo par BACHELIER *et al.* (1956) et SIEFFERMANN (1960) et les sols y sont bien connus. Malgré la complexité de détail de la région, on peut y distinguer les sols suivants :

- Sols peu évolués,
- Sols bruns eutrophes,
- Sols ferrallitiques typiques.

Tous ces sols sont formés sur matériaux volcaniques

* D'après des renseignements oraux de l'I.R.H.O., l'insolation aurait nettement augmenté ces dernières années (1 500 h).

3.2.1 - SOLS PEU ÉVOLUÉS

Morphologie

Ces sols sont formés sur les coulées ou projections volcaniques les plus récentes.

- Flanc sud du Mont Koupé. Pente moyenne sur colline accidentée. Altitude 450 m environ.
Plantation de caféiers. Roche-mère : lapillis.
- | | |
|------------|---|
| 0 - 25 cm | Gris noir foncé, très humifère ; sablo-graveleux ; graviers formés uniquement d'éléments volcaniques plus ou moins altérés ; très bonne structure grumeleuse. |
| 25 - 40 cm | Analogue au précédent, mais moins humifère ; les lapillis sont recouverts d'un enduit brun-jaune d'altération |
| 40 cm | Lapillis noirs non altérés. |

Sur basalte, l'aspect du profil n'est pas sensiblement différent :

- Plantation Kola Nkoté. Sommet d'une coulée de basalte récent. Altitude 720 m environ. Drainage interne excessif. Jeunes bananiers et couverture de légumineuses. Nombreux blocs de basalte en surface du sol : entre les blocs, le sol atteint par endroits 60 cm d'épaisseur, plus généralement 30 à 40 cm seulement.
- | | |
|------------|---|
| 0 - 10 cm | Brun noir foncé, très humifère ; sablo-graveleux : graviers constitués uniquement de débris de basalte plus ou moins altérés ; très bonne structure grumeleuse. |
| 10 - 40 cm | Identique à l'horizon précédent, mais les débris de basalte supérieur à 2 mm forment 43 % du sol entre les gros blocs. |
| 40 cm | Basalte en masse non altéré. |

On note donc une faible épaisseur de sol, la présence de cailloux et pierres dans le profil et en surface, une couleur très foncée et une très bonne structure superficielle.

Caractéristiques physico-chimiques

La faible évolution des sols se traduit par une composition granulométrique de la terre fine sablo-limoneuse, parfois argilo-limoneuse, qui assure une certaine capacité de rétention d'eau. Leur faible profondeur et leur richesse en cailloux les rend parfois très perméables.

La richesse organique de ces sols est particulièrement élevée, puisqu'on note de 6 à 12 % de matière organique dans l'horizon de surface : le rapport C/N, relativement faible (8 à 12), indique cependant une bonne minéralisation de la matière organique. La capacité d'échange est, elle aussi, particulièrement élevée (40 à 70 méq/100 g) et les taux de saturation sont supérieurs à 40 % : le pH est supérieur à 6 et peut s'approcher de la neutralité. La répartition des bases échangeables montre une nette dominance en calcium et magnésium : le potassium paraît parfois déficient (moins de 1 méq/100 g).

En altitude (flancs du Mont Koupé) on note des teneurs en matière organique encore plus élevées (jusqu'à 20 %), mais des taux de saturation (entre 20 et 30 %) et des pH (5,5 - 6) plus faibles.

La présence de minéraux non altérés dans la terre fine explique l'abondance des réserves minérales, particulièrement en magnésium et calcium.

Les minéraux argileux paraissent formés essentiellement d'une substance amorphe du type allophane, à laquelle on peut trouver associée de la gibbsite, montmorillonite, kaolinite, selon le degré d'évolution et le drainage.

Utilisation

Si la faible épaisseur de ces sols est parfois un handicap pour les cultures arbustives, ils sont le plus souvent susceptibles d'être utilisés intensivement avec de bons rendements.

3.2.2 - SOLS BRUNS EUTROPHES

Morphologie

Ces sols sont particulièrement bien représentés entre Nyombé et Manjo : ils sont formés sur des coulées récentes de basalte bulleux.

Le profil suivant est fréquemment observé :

Près de Mantem, sous bananeraie. Altitude 450 m environ. Pentas faibles à moyennes. Bon drainage externe et interne. Quelques gros blocs de basalte non altérés en surface.

- | | |
|-------------|--|
| 0 - 10 cm | Brun gris très foncé, bien humifère ; limono-sableux à dominance de sable fin ; structure grumeleuse à grenue bien développée ; peu compact et bonne porosité. |
| 10 - 60 cm | Brun gris foncé, moyennement humifère ; limono-argileux ; structure peu développée à tendance cubique, donnant des éléments de 2 à 5 cm de diamètre ; assez peu perméable et compact. |
| 60 - 120 cm | Identique au précédent au point de vue couleur et matière organique ; texture argilo-limoneuse ; structure identique à l'horizon précédent, mais aspect encore moins perméable et plus compact.
Pratiquement pas de graviers basaltiques dans tout le profil. |

Dans ces sols, le basalte non altéré se rencontre généralement entre 1,5 et 3 m de profondeur.

Caractéristiques physico-chimiques

Les textures sont variables, mais sont caractérisées par l'abondance du limon (20 à 40 %) : les teneurs en argile augmentent en profondeur et le sable fin est plus abondant que le sable grossier. La capacité de rétention d'eau est excellente et la perméabilité paraît bonne.

Les teneurs en matière organique sont toujours bonnes (4 à 10 %) et les rapports C/N, compris entre 8 et 12, indiquent une bonne activité biologique. Les capacités d'échange de l'horizon de surface s'étagent entre 15 et 40 méq/100 g, permettant la fixation de quantités appréciables d'éléments minéraux : 10 à 20 méq/100 g. Le taux de saturation, qui est voisin de 50 % en surface, diminue en profondeur entre 20 et 40 %. Le pH est faiblement acide : 5,8 à 6,5. Si le calcium et le magnésium sont bien représentés parmi les bases échangeables, le potassium est parfois nettement déficient.

Les réserves minérales sont élevées, particulièrement en magnésium : 40 à 60 méq/100 g.

Les minéraux argileux déterminés par analyse thermique différentielle semblent formés essentiellement de kaolinite, associée parfois à la gibbsite ; le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ de la terre fine est compris entre 1,8 et 2. Cependant, la capacité d'échange élevée (40 à 45 méq/100 g d'argile) et un crochet de départ d'eau toujours net entre 140 et 200°, laissent présager la présence d'une substance amorphe du type allophane.

Par leur morphologie (couleur, structure) et certaines caractéristiques chimiques (C/N voisin de 10, réserves minérales), ces sols se rapprochent nettement des sols bruns eutroques, mais ils s'en éloignent sur d'autres points : absence de minéraux 2/1 mais présence d'allophane, faible taux de saturation surtout en profondeur. On peut classer ces sols comme sols bruns eutroques intergrade sols ferrallitiques.

Utilisation

Les sols bruns eutroques sont les meilleurs sols de la Plaine bananière, car ils allient en même temps de bonnes propriétés physiques et chimiques : ils peuvent supporter toute culture (et particulièrement le bananier) menée de façon intensive et doivent rentabiliser fortement tout investissement cultural en engrais organiques et minéraux.

3.2.3 - SOLS FERRALLITIQUES TYPIQUES

Ces sols sont bien représentés autour de Mbanga et sporadiquement autour de Loum.

Morphologie

Le profil suivant est particulièrement typique.

Nord-est de Mbanga près de la route. Plateau basaltique d'altitude 100-120 m. Faible pente, à 10 m du changement de pente qui limite le plateau. Bon drainage externe et interne. Roche-mère : basalte compact. Plantation hétérogène de bananiers, cacaoyers, etc..

- | | |
|-------------|--|
| 0 - 7 cm | Humifère, brun-gris foncé ; argileux, nombreuses racines ; structure grumeleuse en surface, passant à nuciforme ; cohésion forte. |
| 7 - 30 cm | Brun foncé à tonalité rouge ; argileux ; structure prismatique formant des agrégats à faces planes ou quelquefois légèrement concaves. |
| 30 - 350 cm | Ensemble homogène brun foncé à tonalité rouge, structure polyédrique grossière. |

A proximité de ce profil, on trouve la roche altérée : terre brun-jaune foncé entourant des morceaux de basalte altéré bleuté ou quelquefois jaune.

La couleur du sol n'est pas caractéristique et varie du brun-rouge foncé au rouge et même au brun-jaune foncé (plateau supérieur de Mbanga). Le mauvais drainage se traduit parfois, au centre des coulées, par l'abondance de petites concrétions noires. En quelques endroits particuliers (plateau supérieur de Mbanga, nord de Loum), l'évolution plus poussée aboutit à la formation de concrétions, plus rarement de cuirasses.

Caractéristiques physico-chimiques

La granulométrie est caractérisée par les très fortes teneurs en argile (60 à 80 %), qui donnent au sol une bonne capacité de rétention d'eau, mais peuvent être à l'origine du mauvais drainage en zone plane.

Les teneurs en matière organique et les rapports C/N sont très variables avec les cultures et les précédents culturaux : 3 à 8 % de matière organique, C/N de 8 à 15. Les rapports C/N les plus bas sont observés sous caféiers très travaillés mécaniquement et les plus élevés en zone mal drainée.

Les capacités d'échange, souvent très élevées en surface (40 à 60 méq/100 g), sont variables avec les taux de matière organique. La somme des bases échangeables, le degré de saturation et le pH accusent de fortes variations, reflet de nombreux facteurs : ancienneté du défrichement, couverture du sol, amendements et engrais apportés, façons culturales. Ces trois caractéristiques diminuent en sols dégradés.

Les réserves minérales ont nettement diminué par rapport aux sols bruns eutrophes : elles ne sont plus que de 10 à 20 méq/100 g, principalement en magnésium.

La fraction argileuse est caractérisée par la nette dominance d'un minéral de la famille de la kaolinite : on note parfois la présence de gibbsite dans les horizons de surface.

Les critères de développement du profil, les réserves minérales et la minéralogie des argiles font ranger ces sols dans les sols ferrallitiques typiques.

Utilisation

Ces sols, dont certains sont intensément cultivés depuis de nombreuses années, commencent à donner des signes de dégradation et nécessitent un sérieux travail de remise en état, si on veut en attendre de bons rendements : amélioration du drainage, emploi d'engrais organiques et minéraux.

3.3 - Les flancs du Manengouba

Cette région a fait l'objet de diverses études partielles, en particulier par COMBEAU (1954, 1955) : tous les sols y sont d'origine volcanique ; mais l'altitude plus élevée (600 à 1 300 m) leur donne des caractéristiques spéciales, en particulier au point de vue teneur en matière organique et pH.

3.3.1 - SOLS PEU ÉVOLUÉS

Morphologie

Ces sols ne représentent que de faibles superficies, associées à des épanchements volcaniques récents : basaltes ou lapillis. Les profils sont peu épais et on trouve de nombreux blocs de basalte bulleux en surface et dans le profil.

Entre Ndioug et Njoumbeng. Pente légère vers le sud.

Altitude 950 m environ.

Vieille plantation de caféiers.

Coulée basaltique très récente et dépôts de lapillis.

- 0 - 20 cm Très noir, bien humifère ; sablo-graveleux ; structure grumeleuse fine ; très poreux.
à 20 cm Très peu de terre brune entourant des blocs de basalte.

Caractéristiques physico-chimiques

Ces sols sont désavantagés par leur faible profondeur, leur caractère pierreux et leur forte perméabilité, qui en font des sols secs. A leur avantage, il faut signaler leurs fortes teneurs en matière organique (15 à 20 %), moyennement bien décomposée (C/N de 13 à 15) en raison de l'altitude ; leur capacité d'échange est très élevée et bien saturée ; le pH est compris entre 5,5 et 6,5. Les réserves minérales sont élevées, particulièrement en magnésium et phosphore.

Comme pour les sols peu évolués de la Plaine bananière, il semble que la fraction argileuse soit formée essentiellement d'allophane.

Utilisation

Ces sols ont un bon potentiel de fertilité, mais sont peu profonds, pierreux et secs : ils conviennent mieux aux cultures vivrières qu'aux plantations arbustives.

3.3.2 - SOLS BRUNS EUTROPHES

Morphologie

Les sols bruns eutrophes existent sous forme de taches assez étendues sur le flanc sud du Manengouba, ainsi qu'au nord-est et sud de Nkongsamba et à Melong.

Le profil le plus typique se présente ainsi :

Profil observé près d'Ébang. Altitude 1 100 m environ.

Zone plane sous brousse arbustive dense.

- 0 - 30 cm Humifère, noirâtre ; argileux ; structure grumeleuse fine.
30 - 60 cm Légèrement plus clair ; argileux ; grumeleux.
60 - 250 cm Horizon brun, très argileux ; grumeleux ; débris de basalte ayant conservé l'aspect de la roche, mais transformés dans la masse et friables ; racines nombreuses jusqu'à 2 m.
250 - 350 cm Brun foncé, argilo-limoneux à sablo-limoneux.
350 cm Basalte altéré.

Il faut noter la bonne structure superficielle et l'épaisseur de l'horizon humifère, la couleur brun à brun foncé du sol en profondeur et l'apparition de basalte altéré à profondeur variable.

Caractéristiques physico-chimiques

Assez voisins des sols bruns eutrophes de la Plaine bananière, ces sols s'en distinguent par une texture plus argileuse et moins limoneuse, une teneur en matière organique légèrement plus élevée (5 à 12%) et un rapport C/N compris entre 10 et 14, indiquant une matière organique moins bien décomposée. Les autres caractéristiques (capacité d'échange, taux de saturation, pH et réserves minérales) sont pratiquement identiques.

Utilisation

Ces sols peuvent convenir à toute culture menée intensivement, mais il faut tenir compte de l'altitude et le caféier doit remplacer le bananier comme spéculation principale.

3.3.3 - SOLS FERRALLITIQUES TYPIQUES

3.3.3.1 - Sols brun-rouge à rouge sur basalte

Les sols ferrallitiques typiques sur basalte sont particulièrement bien représentés sur les flancs nord et est du Manengouba à des altitudes supérieures à 700 m.

Morphologie

Les sols étudiés sous cette rubrique présentent d'assez grandes variations, en particulier du point de vue couleur (du brun-rouge au rouge et à l'ocre-jaune), sans doute dues à des différences de degré d'évolution (intensité de la ferrallitisation) et de végétation (savanes et forêts).

Le profil suivant serait assez peu évolué :

Nord de Manengouba. Altitude de 1 200 m environ.
Pente faible. Savane arbustive claire.

- | | |
|--------------|---|
| 0 - 10 cm | Horizon humifère brun-noirâtre, limono-argileux, structure grumeleuse fine. |
| 10 - 40 cm | Brun-rouge, argileux ; structure grumeleuse assez meuble ; nombreuses racines jusqu'à 150 cm. |
| 180 - 300 cm | Légèrement plus rouge, argileux, meuble. |

Caractéristiques physico-chimiques

Ces sols sont caractérisés par une texture très argileuse (70 à 80% d'argile) qui assure une bonne capacité de rétention d'eau et en même temps une perméabilité suffisante par suite de l'abondance des hydroxydes.

Les teneurs en matière organique sont élevées (4 à 8%) et varient avec l'altitude et la végétation : elles sont plus élevées en savane que sous forêt. Le rapport C/N compris entre 12 et 14 dénote une décomposition moyenne de la matière organique.

La capacité d'échange est élevée en surface (20 à 35 méq/100 g) mais n'est plus que de 10 à 15 méq/100 g en profondeur : elle n'est saturée que par 2 à 5 méq/100 g de bases échangeables, ce qui donne des taux de saturation inférieurs à 15-20%. En profondeur, la somme des bases échangeables baisse encore et le taux de saturation est inférieur à 10%. Le pH est franchement acide et compris entre 5 et 5,8. Les réserves minérales ne dépassent pas 6 à 10 méq/100 g.

Les quelques analyses totales effectuées sur ces sols ont donné des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ toujours inférieurs à 2. Le développement du profil, l'intensité de l'altération (faibles réserves minérales) et la faible saturation de la capacité d'échange font ranger ces sols dans le groupe des sols ferrallitiques typiques.

Utilisation

Ces sols sont rarement cultivés et devraient faire l'objet d'un important travail, si l'on voudrait les mettre en culture : leur vocation est plutôt le pâturage et éventuellement le théier.

3.3.3.2 - Sols brun-jaune sur trachyte

Ces sols sont formés sur des roches volcaniques de la série moyenne (andésite ou trachyte), qui affleurent à mi-pente du Manengouba, particulièrement sur son flanc sud : ils sont peu cultivés et se trouvent le plus souvent sous savane ou sous brousse forestière hétérogène. Ils occupent de longues collines régulières fortement disséquées par le réseau hydrographique dense qui descend de la montagne : les pentes, faibles en sommet de collines, deviennent très fortes sur les flancs de celles-ci.

Morphologie

Les profils sont peu différenciés et constants en toute position topographique.

Concession de Ndoungé. Altitude 1 000 m environ.

Pente faible en sommet de collines accidentées et disséquées par le réseau hydrographique descendant du Mont Manengouba. Brousse secondaire touffue où l'on note *Musanga cecropioides*. Strate inférieure très dense d'*Aframomum*.

0 - 15 cm	Brun-gris foncé, argileux, bien humifère ; structure nuciforme à grumeleuse grossière ; bonne porosité ; cohésion moyenne.
15 - 135 cm	Brun foncé ; argileux ; massif à tendance nuciforme à polyédrique ; cohésion moyenne à forte ; porosité faible.
135 cm	Brun foncé à brun jaune ; mélange de sol et de débris de roche altérée de couleur gris clair.

On notera la bonne structure de l'horizon humifère comparée à l'aspect massif du reste du profil, la couleur caractéristique brun-jaune et l'apparition relativement rapide des premiers passages de roche altérée. On a pu observer des épaisseurs de 3 à 5 m de roche altérée avant la roche saine.

Caractéristiques physico-chimiques

La texture est très argileuse dans tout le profil (60 à 75 % d'argile en profondeur) et les teneurs en limon ne sont pas négligeables (15 à 25 %) : le drainage peut être déficient au moment des plus fortes pluies.

Les teneurs en matière organique bien décomposée (C/N voisin de 11) sont élevées : 5 à 8 % en surface. Il en résulte une bonne capacité d'échange de l'horizon superficiel (25 à 40 méq/100 g), qui est cependant toujours saturé à moins de 10 % (5 de 2 à 4 méq/100 g). En profondeur, ces chiffres sont encore plus faibles. Le pH est franchement acide et compris entre 4,5 et 5,5.

Les réserves minérales ne dépassent pas 10 méq/100 g et le calcium est l'élément le plus déficient. Les taux de phosphore total sont toujours corrects : 1 à 3 ‰.

L'analyse thermique différentielle ne décèle que la présence de kaolinite, sans gibbsite, alors que celle-ci existe dans les sols sur basalte : l'intensité de l'altération (faiblesse des réserves minérales) et le lessivage des bases font ranger ces sols formés sur roches volcaniques acides dans les sols ferrallitiques typiques.

Utilisation

Ces sols n'ont qu'un potentiel de fertilité limité : ils sont d'ailleurs peu cultivés car on leur préfère les sols peu évolués et bruns eutrophes voisins. Ils peuvent convenir au pâturage et éventuellement à la culture du théier.

3.4 - La zone métamorphique et granitique

La zone métamorphique s'étend sur tout l'est du Mungo au nord de Penja, dès que l'on quitte les formations volcaniques de la Plaine bananière et des flancs du Manengouba.

Les sols de cette zone sont peu connus en raison du peu d'intérêt agricole qu'ils présentent. On pense qu'ils sont assez homogènes et se rapprochent de ceux qu'on a pu observer en bordure de la zone volcanique : il s'agit de sols ferrallitiques jaunes, au profil peu développé et peu profond, en raison du relief accidenté de tout ce secteur.

La texture de ces sols est argilo-sableuse à argileuse, mais est nettement plus sableuse sur les pentes. Les teneurs en matière organique sont très variables (3 à 4,5 %) et le rapport C/N compris entre 10 et 12 est correct.

La capacité d'échange dépasse rarement 15 méq/100 g en surface et est très peu saturée (taux de saturation inférieur à 20 %). En profondeur, le taux de saturation est inférieur à 10 %. Le pH est fortement acide (inférieur à 5) et augmente en profondeur. Les réserves minérales sont très faibles.

En bordure de la zone volcanique, ces sols ont pu recevoir un faible apport de cendres : on note alors une plus grande richesse en bases et en matière organique et un pH supérieur à 5 dans l'horizon de surface.

Les minéraux argileux sont formés de kaolinite et d'hydroxydes de fer : la gibbsite est toujours décelée à l'analyse thermodifférentielle, mais elle ne doit pas former plus de 10 à 15 % de la fraction argileuse. Ces sols sont classés comme sols ferrallitiques typiques : forte altération, présence de gibbsite. Le lessivage en bases est particulièrement accusé.

Utilisation

Ces sols ne sont pratiquement pas cultivés, car souvent en fortes pentes, mais surtout parce qu'ils ont un potentiel de fertilité si nettement inférieur aux sols volcaniques voisins, que leur défrichement et leur mise en culture ne sont pas rentables : il y a donc intérêt à les laisser en forêt.

3.5 - La plaine des Mbo

Les sols de la Plaine des Mbo sont formés sur des alluvions et colluvions qui ont comblé cette dépression (BACHELIER, 1952) : l'altitude de la plaine varie de 700 à 730 m. Un barrage volcanique entrave le drainage de la plaine et l'évolution pédologique y est commandée essentiellement par l'hydromorphie : hydromorphie de surface qui a donné naissance à des sols hydromorphes moyennement organiques, et hydromorphie de profondeur conduisant à des sols hydromorphes minéraux.

3.5.1 - SOLS HYDROMORPHES MOYENNEMENT ORGANIQUES

Ces sols occupent les parties les plus basses de la plaine. Ils sont caractérisés morphologiquement par un horizon organique de 20 à 30 cm reposant sur un gley typique par l'intermédiaire d'un horizon bariolé gris à ocre et ocre-rouge : la texture est argilo-sableuse à argileuse dans tout le profil.

Ce sont des sols relativement riches en matière organique (5 à 8 %) à C/N élevé voisin de 15. Le pH est acide (5 à 5,5) et la somme des bases échangeables ne dépasse pas 5 méq/100 g dans l'horizon organique.

Ces sols sont utilisables pour la riziculture en cas d'aménagement hydro-agricole de la plaine.

**Résultats analytiques
(Horizons de surface)**

	Types de sols	Texture	M. O. %	N %	C/N	S T méq/100 g		pH	
Zone sédimentaire	Sols ferrallitiques	sableux à sablo-argileux	2 à 4	1 à 2	10 à 12		5 à 15	4,5 à 5	
Plaine bananière	Sols peu évolués	sud	6 à 12	4 à 9	8 à 10	30 à 40	50 à 60	6,3 à 7,5	
		nord	8 à 10	6 à 8	8 à 10	15 à 25	45 à 70	5,8 à 7	
	Sols bruns eutrophes	sablo-limoneux à argilo-limoneux	4 à 10	2 à 6	8 à 12	10 à 20	15 à 40	5,8 à 6,4	
	Sols ferrallitiques typiques	argileux	3 à 8	2 à 5	8 à 15	8 à 15	40 à 60	5 à 6	
Flancs du Manengouba	Sols peu évolués	variable	15 à 20	8 à 10	13 à 15			5,5 à 6,5	
	Sols bruns eutrophes	argilo-sableux	5 à 12	3 à 7	10 à 14			6 à 7	
	Sols ferrallitiques typiques	brun-rouge	argileux	4 à 8	2 à 5	12 à 14	1,5 à 5	20 à 35	5 à 5,8
		à rouge brun-jaune	argileux	5 à 8	2,5 à 4	11 à 12	2 à 4	25 à 40	4,5 à 5,5
Zone métamorphique	Sols ferrallitiques typiques	sablo-argileux	3 à 4	2,2 à 3	11 à 12	2 à 3	15 à 18	4,5 à 5	
Plaine des Mbo	Sols hydromorphes organiques	sablo-argileux		3 à 5	15			5 à 5,5	
	Sols hydromorphes minéraux	argilo-sableux		1 à 3	13 à 15	1 à 4		5,2 à 5,8	

3.5.2 - SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

Ces sols occupent la plus grande partie de la plaine : ils sont toujours exondés et portent une savane arbustive à *Hyparrhenia* et *Imperata*.

Le profil type peut se schématiser ainsi :

0 - 30 cm	Gris, humifère ; sablo-argileux à argilo-sableux.
30 - 120 cm	Ocre-jaune, argileux, à concrétions noires.
120 - 140 cm	Nombreuses concrétions noires, ferrugineuses et manganifères.
140 - 230 cm	Bigarré gris, à bandes rouge et ocre.

Au point de vue physique, ces sols ont une texture argilo-sableuse à argileuse, qui leur donne une faible porosité et une forte compacité. Leur potentiel organique est faible : 2 à 3 % de matière organique à C/N compris entre 13 et 15. La capacité d'échange, comprise entre 5 et 12 méq/100 g, n'est saturée qu'à moins de 20 % : le pH est acide (pH 5 en moyenne).

Ces sols ont de mauvaises caractéristiques physiques, non compensées par une richesse organique ou minérale élevée : leur potentiel de fertilité est très moyen et ils ne peuvent supporter que des cultures vivrières extensives, qui sont faites le plus souvent sur gros billons.

Les sols de la Plaine de Mama (COMBEAU, 1954) sont assez voisins des précédents par leur texture et la présence de concrétions ferrugineuses et manganifères, mais l'influence de l'hydromorphie paraît nettement plus faible. Ils sont particulièrement riches en matière organique (6 à 10 %) et leur richesse minérale est notable par suite de la prédominance de matériaux d'origine basaltique.

4 - UTILISATION DES SOLS

L'utilisation rationnelle des sols du Mungo pose trois séries de problèmes : adaptation des cultures au climat et au sol, amélioration des méthodes culturales, extension géographique des zones cultivées par la recherche de nouvelles terres et l'introduction de nouvelles cultures. Ces problèmes seront traités culture par culture.

4.1 - Le bananier

La culture du bananier est la principale culture de rapport du Mungo et celle qui fait la richesse du département.

4.1.1 - IMPLANTATION DE LA CULTURE

L'extension géographique de la culture du bananier d'exportation est étroitement conditionnée par deux facteurs : le climat et le sol. Le bananier exige un climat chaud et humide à pluviométrie élevée et bien répartie. Si la pluviométrie du Mungo est suffisante, la température devient un facteur limitant pour des rendements élevés au dessus de 500-600 m d'altitude : la limite nord serait donc Manjo.

Au point de vue pédologique, le bananier ne peut être cultivé que sur les terres volcaniques, dont les caractéristiques physiques et chimiques lui sont favorables : bonne capacité de rétention d'eau et perméabilité suffisante, bon potentiel organique avec des teneurs élevées en azote facilement minéralisable, bonne richesse minérale.

Les meilleurs sols utilisables pour le bananier sont les sols bruns eutrophes ; les sols peu évolués peuvent présenter des caractéristiques moins favorables : capacité de rétention d'eau moins bonne et trop forte perméabilité ; les sols ferrallitiques typiques sont parfois mal drainés, peuvent présenter des déséquilibres minéraux et se dégradent rapidement en cas de cultures mal conduites.

4.1.2 - AMÉLIORATION DE LA CULTURE

Etant donné la richesse des sols, on s'est longtemps contenté d'une culture assez extensive qui assurait une bonne rentabilité. Depuis quelques années, concurrence étrangère et expansion démographique poussent à l'adoption de méthodes culturales plus intensives. Du point de vue de la meilleure utilisation des sols, l'intensification des méthodes de culture doit porter sur les points suivants :

- plantation des bananiers en culture pure ;
- maintien d'une bonne structure du sol ;
- restitution par les engrais des éléments minéraux exportés.

La culture pure du bananier, nécessaire aussi du point de vue des traitements phytosanitaires, conditionne, à notre avis, toute amélioration des techniques culturales, si l'on veut que les investissements culturaux profitent bien à la culture la plus rentable : le bananier.

DUGAIN (1960) a montré qu'il y a une corrélation assez nette entre les rendements et la microporosité pour l'air. En effet sous la pluviométrie du Mungo (5 mois supérieurs à 300 mm), le sol est dans des conditions voisines de l'asphyxie (ce qui entraîne en particulier une baisse de l'activité biologique), si sa microporosité pour l'air n'est pas suffisante : celle-ci est en relation directe avec la teneur en matière organique du sol. On conçoit donc l'importance du maintien d'une bonne structure et de la teneur en matière organique du sol.

L'amélioration et le maintien de conditions physiques correctes, condition nécessaire d'une bonne productivité des sols, doit pouvoir s'obtenir par :

- des apports de matière organique extérieure (fumier, compost, etc..) ;
- la mise en place d'une plante de couverture, qui aura en plus une action sur la structure par ses nombreuses racines ;
- le travail du sol, dont il faudra déterminer les modalités ;
- dans certains cas, l'amélioration du drainage.

Malgré la richesse minérale des sols de la Plaine bananière, les engrais minéraux sont nécessaires, ne serait-ce que pour restituer au sol les éléments minéraux exportés. Une production de 10 t/an de bananes exporte en moyenne par an (variété Poyo) (CHAMPION, 1963) :

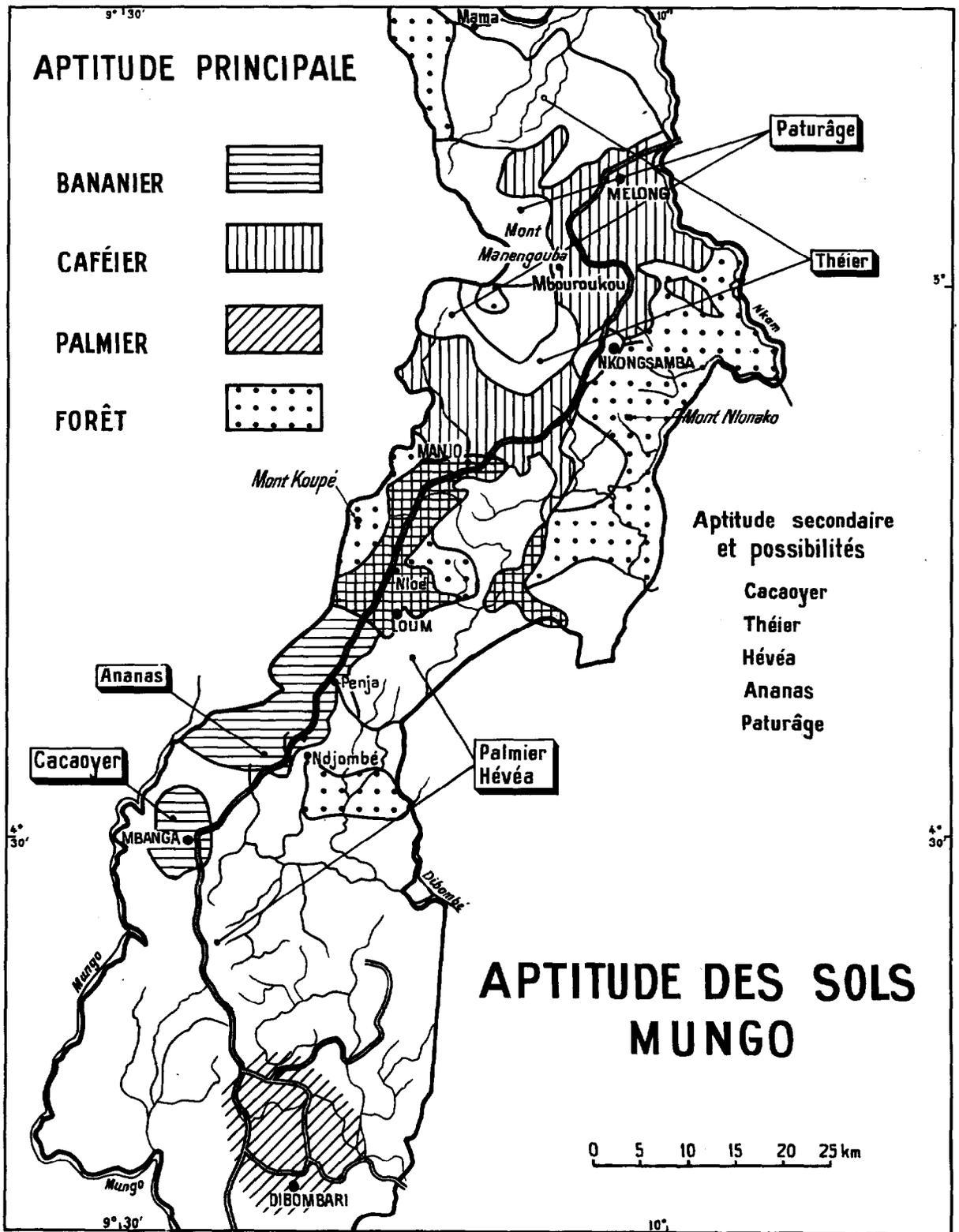
- 45 kg de potassium (K)
- 15 kg d'azote (N)
- 2 kg de phosphore (P)

Il faut noter en particulier les besoins élevés en potassium : les terres volcaniques sont connues pour leur teneur généralement moyenne en potassium, surtout comparée aux taux de calcium et encore plus de magnésium. Les sols de la Plaine bananière réagissent en général aux apports d'engrais potassiques : les quantités d'engrais à apporter sont fonction de la teneur en potassium échangeable du sol, qui paraît très variable selon les plantations et selon la manière dont elles ont été conduites.

Pour l'azote, les besoins sont moindres, mais tout aussi nécessaires : la pratique de la fumure azotée est assez délicate, en particulier en ce qui concerne les quantités à épandre, la forme d'azote à employer et les époques d'épandages.

4.2 - Le palmier à huile

Le palmier à huile occupe une place importante dans l'économie agricole du sud du Mungo, autour de l'huilerie de Dibombari. Palmeraie naturelle et plantations industrielles alternent dans toute cette zone.



4.2.1 - IMPLANTATION DE LA CULTURE

Le palmier à huile demande, pour donner des rendements optimum, un climat chaud, humide et ensoleillé : le facteur sol est en général moins important, bien qu'il puisse avoir une action non négligeable sur les rendements (SURRE, ZILLER, 1963).

Au point de vue climatique le sud du Mungo est handicapé par le manque d'ensoleillement, ce qui a certainement une action dépressive sur les rendements. Les sols du secteur sont médiocres, mais ont cependant des caractéristiques physiques favorables au palmier à huile : grande profondeur de sol meuble et perméable, mais à capacité de rétention d'eau faible. Ces sols sont, de plus, chimiquement pauvres, mais le palmier à huile s'en contente, si on corrige les plus graves déséquilibres. Il faut en particulier surveiller les équilibres minéraux Mg/K et Ca/K : le palmier à huile est en particulier un gros consommateur de potassium.

4.2.2 - AMÉLIORATION ET EXTENSION DE LA CULTURE

L'amélioration de la culture du palmier à huile doit se faire en s'orientant vers les actions suivantes :

- plantations ordonnées de palmiers sélectionnés et adaptés aux conditions locales ;
- utilisation d'une plante de couverture ;
- emploi d'engrais minéraux pour corriger les carences du sol, en particulier en potassium et peut-être en magnésium.

L'extension de la culture du palmier à huile dans toute la zone sud du département est en principe possible : d'importantes superficies de terres semblables à celles déjà exploitées sont disponibles

4.3 - Le caféier

Le caféier Robusta occupe une place importante dans l'économie agricole du Mungo, surtout dans toute la partie nord du département. La production annuelle oscille entre 25 et 30 000 T.

4.3.1 - IMPLANTATION DE LA CULTURE

Le caféier Robusta a des exigences climatiques moins strictes que le bananier, en particulier au point de vue température : le caféier est ainsi théoriquement cultivable dans la plus grande partie du Mungo, excepté les massifs montagneux au-dessus de 1 000-1 200 m.

La forte pluviométrie du Mungo est plutôt un désavantage, car le caféier est très sujet aux maladies cryptogamiques pendant les mois de fortes pluies.

La localisation des cultures de caféier Robusta répond donc essentiellement à des critères pédologiques. Si le caféier est cultivé sporadiquement dans la zone sud sur les sols formés sur roche sédimentaire et métamorphique, il ne donne que de très faibles rendements et la culture n'est pas rentable. Les plantations ne prennent de l'extension qu'à partir de Mbanga et surtout de Loum, puis au nord de Nkongsamba, partout où l'on a des terres d'origine volcanique. Parmi celles-ci, le caféier préfère les sols les moins évolués, les plus riches en matière organique et en éléments minéraux : les sols ferrallitiques typiques, rouges sur basalte et brun-jaune sur trachyte, sont peu ou pas utilisés pour cette spéculation.

4.3.2 - AMÉLIORATION ET EXTENSION DE LA CULTURE

Le caféier est un arbre exigeant et, si l'on veut en obtenir de bonnes récoltes, il est nécessaire de lui apporter tous les soins indispensables.

Un premier point, comme pour le bananier et pour les mêmes raisons, est d'obtenir que les caféiers soient toujours cultivés en culture pure. Ensuite, en dehors des problèmes de taille et de lutte phytosanitaire, les améliorations doivent porter sur les problèmes concernant le sol : plante de couverture et travail du sol, fumure organique et minérale.

Pendant longtemps les plantations (surtout européennes) ont été traitées par sarclage à nu (clean-weeding), mais celui-ci aboutit rapidement à une forte dégradation du sol (en particulier baisse du pH et diminution du taux de matière organique : de LAPERSONNE, 1954) : on s'est orienté depuis vers les plantes de couverture, seule méthode susceptible de conserver le sol en bon état.

Cela ne doit pas diminuer l'intérêt de la fumure organique par tous les moyens dont on peut disposer : fumier de bovins, composts, résidus d'usinage du café, etc..

Les engrais minéraux sont utilisés depuis longtemps sur le caféier, qui réagit toujours aux applications par des augmentations de production rentables. D'après de LAPERSONNE (1954), la meilleure formule, compte-tenu de la teneur moyenne en éléments minéraux des sols du Mungo, serait un engrais 13-5-21, donc assez riche en azote et potassium par rapport au phosphore. En fait, les formules et les quantités d'engrais à apporter sont à différencier suivant le type de sol et l'état de la caféière (arbres en plus ou moins bon état).

4.4 - Le cacaoyer

4.4.1 - IMPLANTATION DE LA CULTURE

Le cacaoyer est une culture secondaire dans le département du Mungo, mais il occupe une place importante dans certaines zones (Mbanga).

Les facteurs limitants de la culture sont de divers ordres : trop forte pluviométrie dans le sud du département à proximité de Douala ; température trop basse associée à une forte pluviosité et nébulosité de saison des pluies au dessus de 600-700 m d'altitude ; sols de très médiocre qualité dans les zones sédimentaire et métamorphique.

Le cacaoyer est ainsi limité aux terres volcaniques basses entre Mbanga et Manjo et, en fait, devant la concurrence du bananier et du caféier, les superficies les plus importantes se trouvent autour de Mbanga.

4.4.2 - AMÉLIORATION ET EXTENSION DE LA CULTURE

Les problèmes de sols, en dehors du bon choix de ceux-ci, se posent peu pour le cacaoyer : le travail du sol est très réduit et l'utilisation des engrais sur cacaoyers n'est pas encore au point.

Aussi l'amélioration de la culture et de la production ne peut-elle provenir que des soins que l'on met dans les travaux d'entretien reconnus indispensables : entretien et sarclage de la plantation, taille et élagage, traitements phytosanitaires qui, pour être efficaces, exigent la culture pure.

4.5 - Cultures diverses

4.5.1 - HÉVÉA

L'hévéa n'est pas cultivé dans le département, mais il en existe des plantations dans les régions voisines : Dizangue, Yabassi, Cameroun occidental. L'hévéa n'est pas très exigeant au point de vue sol et peut se contenter des sols profonds, mais peu riches chimiquement, de la zone sédimentaire. Il y a intérêt à choisir les meilleures conditions écologiques, c'est-à-dire à s'éloigner de Douala pour bénéficier d'une moindre pluviométrie et d'un ensoleillement plus élevé.

4.5.2 - THÉIER

Le théier serait une culture intéressante à introduire dans le département : cette culture demande une main-d'œuvre abondante, qu'il est facile de trouver dans le Mungo.

Le théier demande des sols profonds, bien drainés, à horizon humifère bien développé et pH acide : la richesse chimique du sol est secondaire et peut être éventuellement corrigée par des apports d'engrais. Des sols répondant à ces exigences existent dans le Mungo, sur les flancs du Manengouba : il s'agit des sols ferrallitiques typiques brun-jaune et rouges. La culture se ferait au dessus de 1 000 m d'altitude, ce qui convient au théier, et la pluviométrie est favorable.

4.5.3 - ANANAS

L'ananas n'occupe qu'une place restreinte dans le Mungo.

L'ananas demande des terres légères, bien aérées et bien drainées : de telles terres existent entre Mbanga et Nyombé, à la limite des sols volcaniques et de la zone sédimentaire.

5 - CONCLUSION

Cette mise au point sur les sols du Mungo a permis d'aborder l'étude d'un certain nombre de types de sols dont les plus intéressants et les mieux connus sont formés à partir de matériaux volcaniques : l'âge varié de ces matériaux, la gamme d'altitude où on les trouve, les variations possibles de leur composition chimique, ont orienté différemment leur évolution et il en résulte des sols de caractéristiques physico-chimiques et d'intérêt agricole très variables. Les sols formés sur roches volcaniques se répartissent ainsi en trois sous-classes : sols peu évolués non climatiques, sols à mull des pays chauds (sols bruns eutrophes) et sols ferrallitiques ; cependant le climat imprime à tous ces sols une nette tendance vers la ferrallitisation. Quant aux sols formés sur d'autres matériaux (matériau sédimentaire et roches métamorphiques ou granitiques), mis à part les sols hydromorphes de la plaine des Mbo, ce sont des sols ferrallitiques caractérisés par un fort lessivage en bases.

Ce sont les sols volcaniques récents, qui font la richesse agricole du département du Mungo et qui y ont permis un développement économique important. Mais cette richesse, qui a attiré et attire encore des immigrants en provenance de régions moins favorisées, doit être entretenue et augmentée, si l'on veut qu'une population en augmentation bénéficie d'un niveau de vie croissant : l'intensification de chaque culture sur les sols qui lui sont le mieux adaptés, et la mise en œuvre de procédés techniques modernes dans toutes les zones où on peut en espérer une augmentation de productivité, sont les seuls moyens qui doivent permettre à l'agriculture du Mungo de se maintenir et de prospérer.

6 - BIBLIOGRAPHIE

- BACHELIER (G.) - 1951 - Prospection de la région sise entre la route Nkapa-Mbanga et le Mungo. Rapport I.R.CAM., P 12, 7 p., 1 carte au 1/200 000, multig.
- BACHELIER (G.) - 1952 - Prospection pédologique de la Plaine des Mbo. Rapport I.R.CAM., P 22, 22 p, 1 carte au 1/50 000, multig.
- BACHELIER (G.), CURIS (M.), MARTIN (D.) - 1956 - Etudes pédologiques faites à la station de l'I.F.A.C. à Nyombé. Rapport I.R.CAM., P 78, 26 p, tableaux d'analyses, multig.
- BACHELIER (G.), CURIS (M.), MARTIN (D.) - 1956 - Etudes pédologiques de la Plaine bananière (Secteur Mbanga-Loum). Rapport I.R.CAM., P 79, 30 p, 1 carte au 1/20 000, tableaux d'analyses, multig.
- BURLE (L.) - 1961 - *Le Cacaoyer*. Maisonneuve et Larose, Paris, 316 p.
- CHAMPION (J.) - 1963 - *Le Bananier*. Maisonneuve et Larose, Paris, 263 p.
- COMBEAU (A.) - 1954 - Observations sur les sols volcaniques dans la région de Nkongsamba. Rapport I.R.CAM., P 41, 21 p, 2 cartes au 1/100 000, 1 carte au 1/200 000, multig.
- COMBEAU (A.) - 1955 - Reconnaissances pédologiques dans la région de Nkongsamba. Rapport I.R.CAM., P 60, 4 p, 2 croquis au 1/50 000, 1 croquis au 1/200 000, tableaux d'analyses, multig.
- COMBEAU (A.) - 1955 - Les sols de la Ferme de Multiplication de Mbouroukou. Rapport I.R.CAM., P 61, 4 p, tableaux d'analyses, multig.
- COSTE (R.) - 1961 - *Les caféiers et les cafés dans le Monde*. Larose, Paris, 894 p.
- DUGAIN (F.) - 1960 - Etude sur la fertilité des sols de la Plaine bananière du Cameroun. *Fruits*, vol.XV, n°4, p.153-170.
- GEZE (B.) et LEPESME (P.) - 1941 - *Notes de géographie physique et agronomique sur le Cameroun et l'A.E.F.* Ann.Inst. Nat. Agron., Paris, 190 p.
- GEZE (B.) - 1942 - Observations sur les sols du Cameroun occidental. *Ann.Agron.*, vol.XII, 1, pp 103-131.
- GEZE (B.) - 1943 - Géographie physique et Géologie du Cameroun occidental. *Mém. Mus. Hist. Nat.*, nouv.série, XVII, pp 1-272.
- DE LAPERSONNE (E.L.) - 1954 - Note sur les sols à caféiers de la région du Mungo et leur conservation. *C.R. 2ème Session C.R.A.C.C.U.S.*, Dschang, communic.n° 5, 13 p.
- DE LAPERSONNE (E.L.) - 1954 - Note sur la fumure du caféier. *C.R. 2ème Session C.R.A.C.C.U.S.*, Dschang, communic. n° 5, 6 p.
- LAPLANTE (A.), COMBEAU (A.), LEPOUTRE (B.) - 1950 - Etude pédologique des terres noires de Lamba. Rapport I.R.CAM., P4, 29 p, 1 carte au 1/10 000, multig.
- LAPLANTE (A.), BACHELIER (G.) - 1953 - Prospection pédologique des Stations de l'I.F.A.C. au Cameroun. Rapport I.R.CAM, P 32, 14 p, multig.
- LAPLANTE (A.), BACHELIER (G.) - 1954 - Les principaux sols formés sur roches volcaniques au Cameroun. *Conf. Interafr. Sols*, 2, Léopoldville, vol. 1, pp 441-451.
- LAPLANTE (A.) - 1954 - Les sols foncés d'origine basaltique au Cameroun. *Conf.int. Sci. Sol*, 5, Léopoldville, vol.IV, pp 144-148.
- LESINA () - 1962 - La région du Mungo : programme d'études du milieu rural. Direction du Plan, Yaoundé, 70 p ; annexes, 107 p, multig.
- MAIGNIEN (R.) - 1963 - Les sols bruns eutrophes tropicaux. *Sols afric.*, VIII, 3, pp 485-490.

- MANN (O.) - 1912 - Etude géologique de la circonscription de Dschang. *Mitteilungen von Forschungsreisenden...*, fasc. 3, Berlin.
- MARTIN (D.) - 1961 - Etude pédologique de la Station du Quinquina : Dschang, Bansa, Ndougé. Rapport I.R.CAM., P 120, 27 p, multig.
- SECTION DE PEDOLOGIE - 1950 - Prospection pédologique des palmeraies naturelles du Sud-Cameroun : Mungo, Song-Ndong. Rapport I.R.CAM., P 2, 21 p, 1 croquis au 1/20 000, multig.
- SERVICE DU GENIE RURAL - 1954 - Examen des possibilités de mise en valeur de la Plaine des Mbo. C.O.T.H.A., 46 p, multig.
- SIEFFERMANN (G.) - 1960 - Etude pédologique du Mungo (Secteur Loum-Manjo). Rapport I.R.CAM., P 110, 70 p, 4 feuilles au 1/20 000, 1 carte pédologique au 1/50 000, multig.
- SURRE (Ch.), ZILLER (R.) - 1963 - *Le Palmier à huile*. Maisonneuve et Larose, Paris, 243 p.