OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT DE RECHERCHES

DU TOGO

SECTION PÉDOLOGIE

N° 14

LES SOLS A VOCATION RIZICOLE DU NORD-TOGO

(Première partie)

LOMÉ
B. P. 375

E. P. 843-58

1959-

INSTITUT DE RECHERCHES
DU TOGO

LES SOLS A VOCATION RIZICOLE DU NORD TOGO

(1ère partie)

I - LA PLAINE DE PAIOKOU

II - NOTES PRELIMINAIRES SUR LA PLAINE DE MANDOURI ET LA FOSSE AUX LIONS

III - RECONNAISSANCE AGROPEDOLOGIQUE DE LA REGION MASSEDENA-POUDA.

M. LAMOUROUX
Maître de Recherches ORSTOM

Assistants de Laboratoire
J.KPACHAVI et ses aides-techniques

S O M M A I R E

- Généralités
- Climatologie - Système hydrographique
- Géologie - Topographie - Végétation - Facteur humain.

I - LES SOLS DE LA PLAINE DE PAIOKOU

1 - Aspect général des sols
Structure - Couleur - Microrelief

2 - Texture et différents types de sols

2.1 - Sols colluviaux
2.2.--Sols sableux en surface, à concrétions
2.3 - Sols limoneux et limono-argileux
2.4 - Sols bruns argileux et argilo-limoneux
Carte pédologique au 1/20.000.

3 - Richesse chimique de ces sols
Matières organiques - Acidité - Eléments minéraux.

4 - Caractères physiques
Perméabilité - Structure et stabilité structurale.

Conclusions.

II - NOTES ET RECONNAISSANCES DIVERSES

1 - Le Magnanzoti

2 - Les terres de cultures sèches des colons cabrais de Mango

3 - La plaine de Mandouri

a) Sols noirs à nodules calcaires
b) Sols argileux bruns fortement inondés par les crues
c) Sols finement sablo-limoneux à argilo-limoneux
d) Sols sableux à concrétions
e) Alluvions du Wabaga.

4 - La fosse aux lions.

../...

-

III - LA REGION DE POUDA-MASSEDENA

- Généralités et facteurs de formation des sols
- Sols sableux sur gneiss
- Sols bruns sur roches basiques :
  - . Caractères morphologiques, chimiques et physiques
  - . Valeur agricole et utilisation de ces sols.

Documents

- Fiches analytiques relatives aux échantillons ayant servi à établir ce rapport.

Bibliographie

Depuis quelques années, le Nord Togo fait l'objet de prospections pédologiques diverses : stations, régions à aménager, reconnaissances générales, etc...

Un des points importants de ces études est actuellement la mise en valeur des zones alluviales.

Dès 1952, et même avant, des reconnaissances avaient été entreprises dans la vallée de l'Oti, mais aucune mise en valeur n'avait été entreprise.

Différentes missions, en 1957, d'Ingénieurs du Génie Rural[1] mettent l'accent sur d'éventuelles possibilités dans la vallée de l'Oti. En 1958, le Service de l'Agriculture met à son programme les études d'aménagements rizicoles dans le Nord Togo et retient en premier lieu certaines zones semblant propices à la culture du riz : Plaine de Païokou près de Mango, plaine de Mandouri, Fosse aux Lions près de Mapango, etc...

Fin 1958 et début 1959, les études ont porté sur la plaine de Païokou (Hydrologie, Topographie, Pédologie) et sur des reconnaissances dans la Fosse aux Lions et dans la plaine de Mandouri.

Ces études pédologiques feront l'objet d'une première partie, à laquelle nous ajouterons, par commodité, une note sur la région de Massédéna-Pouda, au Nord de Lama-Kara.

---

(1) Missions Rossin et Michon

La région de Dapango que nous avons eu récemment l'occasion d'étudier est très peuplée et relativement riche, grâce à son substratum granitique. Mais la plaine de l'Oti et de ses affluents est peu peuplée, car elle est constituée par les formations marines du Voltaien, ou trop sableuses ou trop argileuses et le problème de l'eau sous toutes ses formes conditionne la vie humaine ou animale.

L'eau abonde en saison des pluies, les rivières ont de crues fortes et brutales, par contre, en saison sèche, de vastes zones sont totalement dépourvues d'eau, les puits dans les argiles marines ne donnant pas d'eau. Cependant, sous les grès dans les zones sableuses en bordure de la plaine, au Nord de Borgou par exemple, il doit être possible de trouver de l'eau, de même dans la plaine certaines retenues pourraient, peut-être, être établies sur de petits affluents de l'Oti et servir à l'alimentation humaine en saison sèche et à compléter l'alimentation de casiers rizicoles en saison des pluies.

- La climatologie de cette région est relativement bien étudiée par le poste météorologique de Mango, en outre des stations pluviométriques ont été installées à Barkoissi, Dapango, Borgou, et Mandouri. Cependant, dans une étude d'hydraulique agricole il est nécessaire de multiplier ces observations. Aussi, l'hydrologue a t-il équipé ses bassins d'étude de pluviomètres, évaporomètres, etc... nous lui laisserons donc le soin de développer le facteur climatique.

Nous rappelerons simplement que la saison sèche est très marquée de Novembre à Avril avec une intense évaporation allant de 30 à 40 cm. par mois, de Janvier à Mars, en période d'harmattan.

../...

La pluviométrie annuelle varie de 800 mm. à 1400 mm. (1085 mm. moyenne annuelle de Mango), mais 75% de cette eau tombe entre Juin et Septembre, en 50 jours environ, si bien qu'il est rare, comme nous l'avions noté pour Dapango, d'avoir une semaine sans pluie de Juin à Septembre.

Il est évident que l'activité agricole tourne autour de ces quelques mois de pluies. En ce qui concerne le riz irrigué, cette quantité d'eau bien répartie doit être suffisante en sols imperméables, mais il serait bon, comme le prévoit l'hydrologue, de pouvoir disposer d'une réserve d'eau amenée d'une petite retenue soit pour renouveler et aérer l'eau, soit pour pallier à une insuffisance des précipitations.

Le système hydrographique de l'Oti est extrêmement étalé dans une large plaine, formant de nombreux méandres, bras morts, zones marécageuses, etc... La Pendjari rentre au Togo à 124 m. d'altitude pour former l'Oti et n'est qu'à 107 mètres à la frontière du Ghana après avoir parcouru près de 200 kms. Aussi, son lit majeur a t-il plusieurs kilomètres de large, remontant dans les vallées adjacentes des affluents.

Ces affluents, venus assez nombreux, des falaises gréseuses, sur la rive droite, divaguent et forment de nombreuses plaines marécageuses, pendant les pluies, dès qu'ils rentrent dans la plaine de l'Oti proprement dite, au niveau de Barkoissi-Borgou.

Ce sont ces plaines de divagation, ces petites vallées adjacentes des affluents de l'Oti qui constituent des zones susceptibles d'être aménagées pour la riziculture, l'élevage et pour d'autres cultures quand les conditions favorables se trouvent réunies. Il sera donc nécessaire, comme nous en parlerons plus loin, de prévoir une prospection

../...

de reconnaissance destinée à inventorier les possibilités naturelles de cette plaine.

Le substratum géologique n'apparaît que très peu lorsqu'il s'agit de plaines alluviales; cependant, les sols sableux formés par les grés du Voltaien viennent souvent recouvrir les alluvions des rivières. De même, les argiles marines peuvent apparaître en profondeur et certains de leurs caractères se retrouvent à faible profondeur.

Il est difficile de connaître l'origine des alluvions quand le fleuve est assez long et a de nombreux affluents; cependant, dans certains cas, il est possible d'établir des liens entre la nature des dépôts et les roches d'une région traversée par le fleuve ou les affluents : ainsi, les sols bruns à tabac de la Koumangou et les sols bruns que nous avons étudiés dans la plaine de Païokou dérivent probablement en partie des roches basiques du Kabré.

Si la topographie générale de la région est caractérisée par de vastes plaines à faible dénivellation, la microtopographie est tantôt plate et régulière, comme dans la plaine de Païokou, tantôt assez irrégulière comme dans la fosse aux lions et même dans la plaine de Mandouri. Une étude topographique assez détaillée sera donc nécessaire dès qu'il sera question d'aménagements, cependant, le 1/5.000.000 nous paraît suffisant dans la plupart des cas.

La végétation de ces plaines inondées est essentiellement herbacée, ce sont des andropogonées variées, des cyperacées brûlant régulièrement chaque année, sauf en certains points humides de bas fonds, ainsi que des plantes à bulbes résistant bien à la sécheresse.

../...

Dès que le sol devient plus sableux, mieux aéré, les arbres apparaissent : ce sont d'abord des épineux, Acacia Campilacantha, puis des Terminalia macroptera plus résistants à l'hydromorphie des sols que la plupart des arbres classiques de savanes sèches que nous voyons apparaître en bordure des zones inondées : "Karité", "Baobab", Terminalia avicennoïdes, Acacia sp, Entada sp, Gardenia, etc....

La plaine de l'Oti, comme la fosse aux lions, est très peu peuplée, de loin en loin, nous trouvons quelques troupeaux de bovins conduits par les peulhs, un peu de gibier.

Les activités culturales y sont très réduites, nous n'avons vu cultiver le riz qu'en un point, à Mandouri, sur sols argileux noirs à nodules calcaires. Ce sont quelques cultivateurs venus du Niger, les Zambermas qui pratiquent cette culture dont ils ont l'habitude.

En certains points où les alluvions sont très riches perméables et humides, nous avons de belles cultures de tabac : Koumangou, Mandouri, un peu à l'Ouest de Nano dans la fosse aux lions, etc....

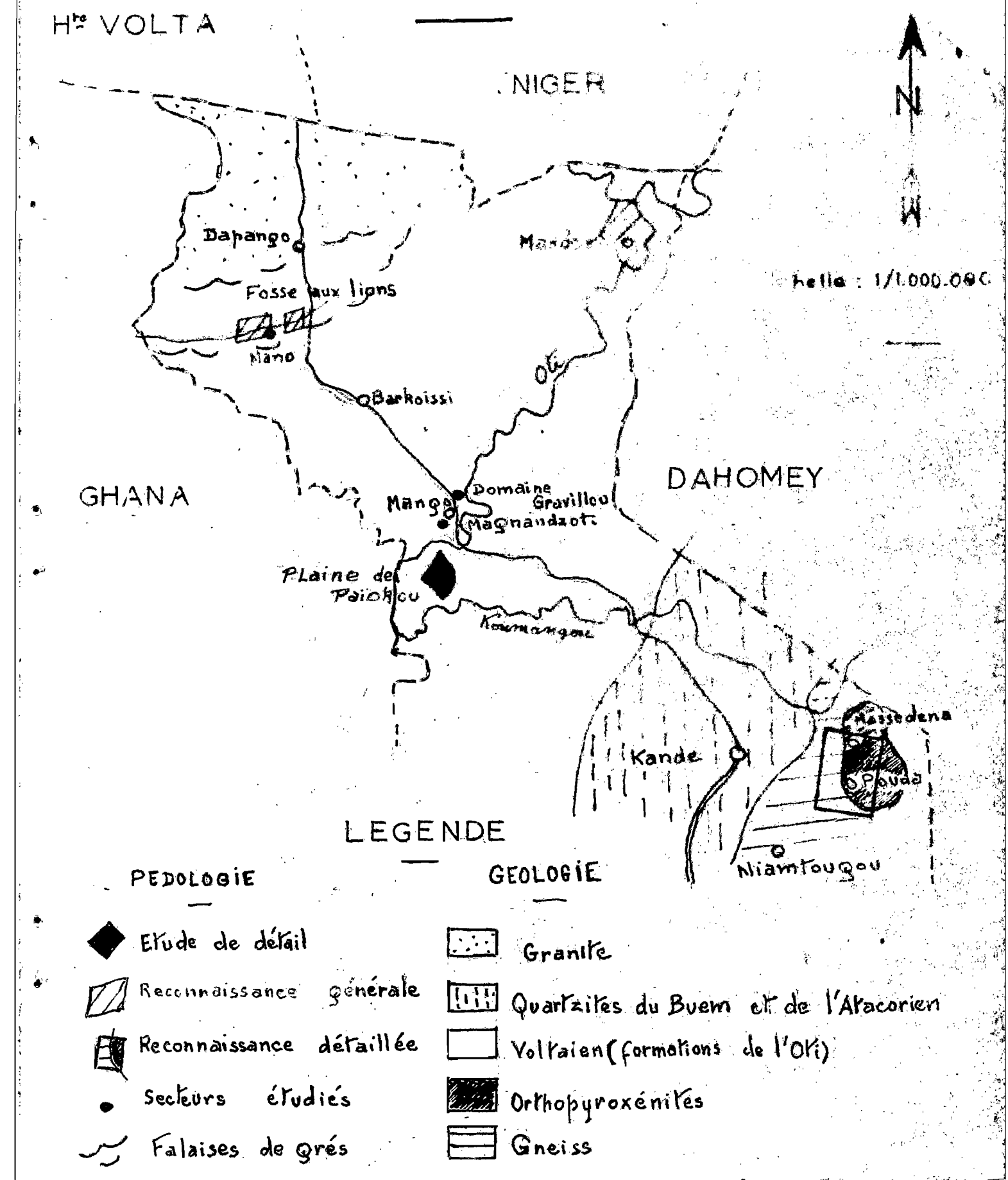
Enfin, une activité très particulière de ces régions marécageuses est "la pêche en terrain sec". Certains poissons, genre de dipneustes, sans yeux et avec des pattes, se réfugient dès le retrait des eaux dans des trous creusés sous les nombreux monticules de terre constituant la surface de ces plaines marécageuses. En saison sèche, l'intérieur du monticule reste un peu humide, ce qui permet aux poissons de subsister. Les hommes parcourent la plaine, reconnaissent les trous où se sont réfugiés les poissons et démolissent les

monticules de terre avec leur daba pour attraper le poisson. Des longues diguettes de plusieurs kilomètres sont établies dans ces plaines pour retenir plus longtemps l'eau en amont, de larges cuvettes sont aussi creusées dans les zones argileuses pour retenir l'eau dès qu'il tombe une pluie. Si bien qu'au premier abord diguettes et monticules retournées font penser à de vastes casiers de rizières. En fait, les activités agricoles de ces plaines sont très réduites et peuvent très bien s'accomoder d'aménagements rizicoles ou autres.

x

x x

NORD TOGO


Hte VOLTA
NIGER
N
W
Dapango
Fosse aux lions
Nano
Barkoissi
Oti
Echelle : 1/1.000.000
GHANA
DAHOMEY
Mango
Domaine Gravillou
Magnandaoti
Plaine de Paiokou
Kouamangou
Kande
Massedena
Pouda
Niamtougou
LEGENDE
PEDOLOGIE
Etude de détail
Reconnaissance générale
Reconnaissance détaillée
Secteurs étudiés
Falaises de grés
GEOLOGIE
Granite
Quartzites du Buem et de l'Atacorien
Voltaien (formations de l'Oti)
Orthopyroxénites
Gneiss

I - LES SOLS DE LA PLAINE DE PAIOKOU

Située à environ 15 kms. au sud de Mango, la plaine de Païokou forme une vaste cuvette de 1.500 hectares environ, entre la route Mango-Bassari à l'Est, l'Oti au Nord et à l'Ouest, la Koumangou au Sud.

Cette cuvette est en grande partie alimentée par les eaux pluviales et, semble t-il aussi, par les eaux de crues de la Koumangou qui passeraient par un petit chenal près de Padori, tandis que l'exutoire est situé à l'Ouest vers l'Oti. Les études hydrologiques sont entreprises par l'hydrologue de l'ORSTOM et un lever topographique au 1/2.000 est fait par un topographe privé.

Nous allons examiner, de notre côté, les différents sols rencontrés, leur nature et leurs propriétés.

1 - l'Aspect général des sols -

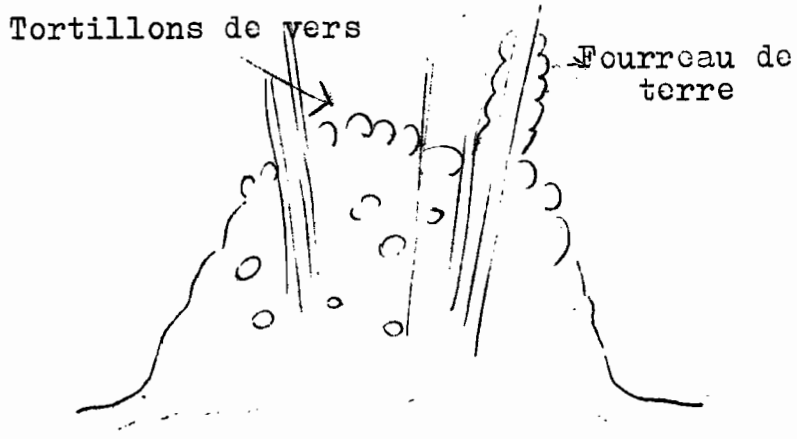
Un certain nombre de traits morphologiques sont caractéristiques de ces sols hydromorphes du Nord Togo :

- Nous noterons, en premier, leur structure poudreuse et pulvérulente laissant sur les doigts des traces blanches et formant des grands nuages de poussières blanches derrière les véhicules. Ce sont des sols limoneux, pauvres en matières organiques, a très mauvaise structure.

../...

- Leur couleur généralement gris clair à blanc, est parfois gris foncé ou gris brun, ce qui apparaît assez nettement sur les photos aériennes. Il ne s'agit pas d'une différence de texture ou de teneur en matières organiques, mais uniquement d'humidité au champ plus élevée dans les sols qui apparaissent plus foncés parce qu'ils sont assez bas topographiquement ou parce qu'un obstacle freine l'écoulement de l'eau (route ou cuirasse).

- Enfin, un phénomène assez important dans ces sols est la présence d'une multitude de monticules de terre régulièrement placés les uns à côté des autres.



Ces monticules de dimensions différentes suivant les zones présentent en surface un aspect verruqueux dû à de nombreux tortillons de vers. Souvent des chaumes herbeux les traversent et semblent servir de soutien à l'édifice; un fourreau de terre prolonge parfois le monticule autour d'une tige d'herbe.

L'intérieur est poreux et généralement plus sableux que le sol entre les monticules :

		Argile %	Limon%	S.Fin %	S.Gros %
ex : OTI 50	Monticule	18,8	20,25	39,3	22,95
	Sol de 0 à 15 cm.	38,8	20,65	26,4	4,6

../...

Ce monticule est plus riche en matières organiques que la surface mais nettement plus pauvre en bases échangeables:

	C%	N%	Bases échangeables, méq.% Ca	Mg	K	Na	S
Monticule	1,050	0,095	1,86	1,6	0,12	0,16	3,74
Sol de 0 à 15 cm.	0,651	0,064	4,08	3,4	0,36	0,18	8,02

Ce phénomène semble lié à la texture du sol :

- En sol argileux brun au centre de la plaine, les monticules sont réduits et espacés ou même inexistants comme dans la corne Ouest près de l'exutoire.

- A la limite des sols brun argilo-limoneux et des sols limono-argileux entre 30 et 50, les monticules sont hauts, mais espacés, la végétation arborée est assez dense.

- En sols plus limoneux et sableux les monticules sont denses (4 au m2) rendant la marche pénible.

Nous pensons qu'il s'agit de vers de terre construisant des petits édifices de terre à mesure que l'eau envahit la plaine, et le niveau supérieur des monticules devrait en principe dépasser de la surface de l'eau en pleine saison des pluies. Nous avons effectivement constaté une corrélation entre la hauteur des monticules et le niveau des traces laissées par l'eau sur les troncs d'arbres.

Nous pensons que l'eau qui envahit la plaine de Païokou atteint un niveau de 20 à 30 cm. suivant les points et reste assez longtemps à cette hauteur.

../...

En zone argileuse, le milieu est trop asphyxiant et les vers ne peuvent pas y vivre, par contre dans les sols sableux en surface nous trouvons même des termitières et quelques arbres de savanes disseminés.

2 - La texture et les différents types de sols -

Notons qu'il s'agit essentiellement de sols hydromorphes, c'est-à-dire dont les principaux caractères sont liés à la présence d'eau dans l'ensemble du profil pendant plusieurs mois de l'année.

Le critère de classification le plus commode quand il s'agit d'alluvions est celui de la texture (composition granulométrique du sol).

2.1 - La cuvette est entourée de petits plateaux sableux, plus ou moins argileux et rouge en haut depente, beige et lessivés en bas de pente. Ces sables de pente colluvionnés par les pluies vont recouvrir les alluvions de la plaine sur une épaisseur allant en diminuant vers le centre de la cuvette. Ces sols colluviaux forment une frange d'environ 100 mètres de large autour de la plaine, parfois plus large, parfois très étroite.

Dans ce niveau sableux, les eaux de pente circulent en transportant des sels de fer qui viennent s'accumuler sous forme de concrétions ou de cuirasse sur les niveaux argileux des alluvions.

2.2 - Les sols sableux en surface, à concrétions -

Entre les deux cornes Est et Ouest de la cuvette, une langue de terre sableuse pénètre vers le centre de la cuvette et se prolonge dans la plaine alluviale même, par un type

../...

de sol sableux un peu limoneux en surface jusqu'à 30 et 40 cm. reposant sur des alluvions argileuses à 40 cm.

A la limite entre 20 et 40 cm. nous observons le plus souvent un niveau de concrétions et même en 48 nous avons de 40 à 60 cm. un horizon compact enrichi en hydroxydes de fer et très dur à creuser :

- de 0 à 5 cm : Horizon gris beige, produits accumulés entre les monticules, sableux
- de 5 à 40 cm. Horizon gris blanc fortement concrétionné, grossièrement sableux
- de 40 à 60 cm. Horizon ocre-rouille, riche en hydroxyde de fer, quelques concrétions, argileux, compact.

Ces sols représentent environ 300 hectares.

2.3 - <u>Les sols limoneux et limono-argileux</u> -

a) La corne Est et la bande Sud-Ouest près de Padori sont formées de sols finement sablo-limoneux et gris clair en surface reposant sur des sols argilo-limoneux dès 30 cm.

Entre les monticules, nous observons en 54 dans la corne Est :

- de 0 à 30 cm. un sol beige à tâches ferrugineuses ocre-rouille, polyédrique finement sablo-limoneux
- de 30 à 70 cm. gris brun, compact.

Ces sols argilo-limoneux s'étendent sur 400 hectares environ.

b) La bande Est, près de Païokou et le long de la route Mango-Bassari est formée du même type de sol, très limoneux dans l'ensemble, mais riche en argile à partir de 30 cm.

.../...

Nous le considérons à part car il est très limoneux et pulvérulent par manque total de structure, dû au fait que les taux de sodium échangeable sont relativement élevés (Ca/Na 10). Ils sont aussi riches en nodules calcaires entre 60 et 100 cm.

Dans une fosse en 53, en face de Païokou, nous observons :

- de 0 à 3 cm. Horizon gris-clair, battant, limoneux
- de 3 à 10 cm. Horizon blanc rose, talcqueux au toucher, limoneux
- de 10 à 70 cm. Horizon beige brun, particulaire, poreux, argilo-limoneux - Nodules CO_3Ca à 50 cm.
- de 70 à 110cm. Même horizon plus foncé car plus humide, argileux, compact.

Cette bande représente 200 hectares environ.

c) <u>Les sols bruns argileux et argilo-limoneux</u> sont de loin les plus beaux sols de la plaine. Ils occupent tout le noyau central de la cuvette et l'extrémité de la corne Ouest, soit 400 hectares environ.

Nous les reconnaissons par leur surface foncée ocre-brun, souvent dépourvue ou presque de monticules, parfois ces derniers sont espacés et plus ou moins développés. Des fentes de retrait sont visibles en saison sèche, parfois des petits gravillons ferrugineux apparaissent entre les buttes.

Ils sont très argileux dès la surface surtout dans l'axe médian de la cuvette, et deviennent plus limoneux en s'éloignant du centre ou dans la corne Ouest en 56.

En 47, nous observons de 0 à 15 cm. un horizon ocre-brun, relativement humifère, à structure grumelo-polyédrique. ../...

de 15 à plus de 80 cm. l'horizon est brun, à tâches ocre-rouille, argileux pas très compact, avec quelques petites concrétions dans la masse. Les racines pénètrent encore jusque là.

3 - Richesse chimique de ces sols

- Matières organiques (C et N)

Les sols bruns argilo-limoneux sont relativement bien pourvus[1] en azote total : 0,070 à 0;095% en surface et même de 30 à 50 cm. où nous relevons encore des taux de 0,040 à 0,050%.

La matière organique est bien évoluée avec des rapports C/N voisins de 10 dans la zone centrale, mais descendant à 7,3 dans la corne Ouest.

Les sols limoneux et limono-argileux ont des teneurs un peu plus faibles en matières organiques, surtout les sols riches en CO_3Ca et en sodium (0,039% d'azote à 0,072 et 0,150% de Carbone à 0,630%).

Les sols sableux sur argile sont encore plus pauvres (C = 0,25% - N = 0,036 et 0,042%).

- Acidité des sols (pH)

Les sols bruns ont des pH relativement acides en surface : 5,3 à 5,5 remontant en profondeur : 5,8 à 6,4, tandis que les sols limoneux et sableux ont des pH de surface

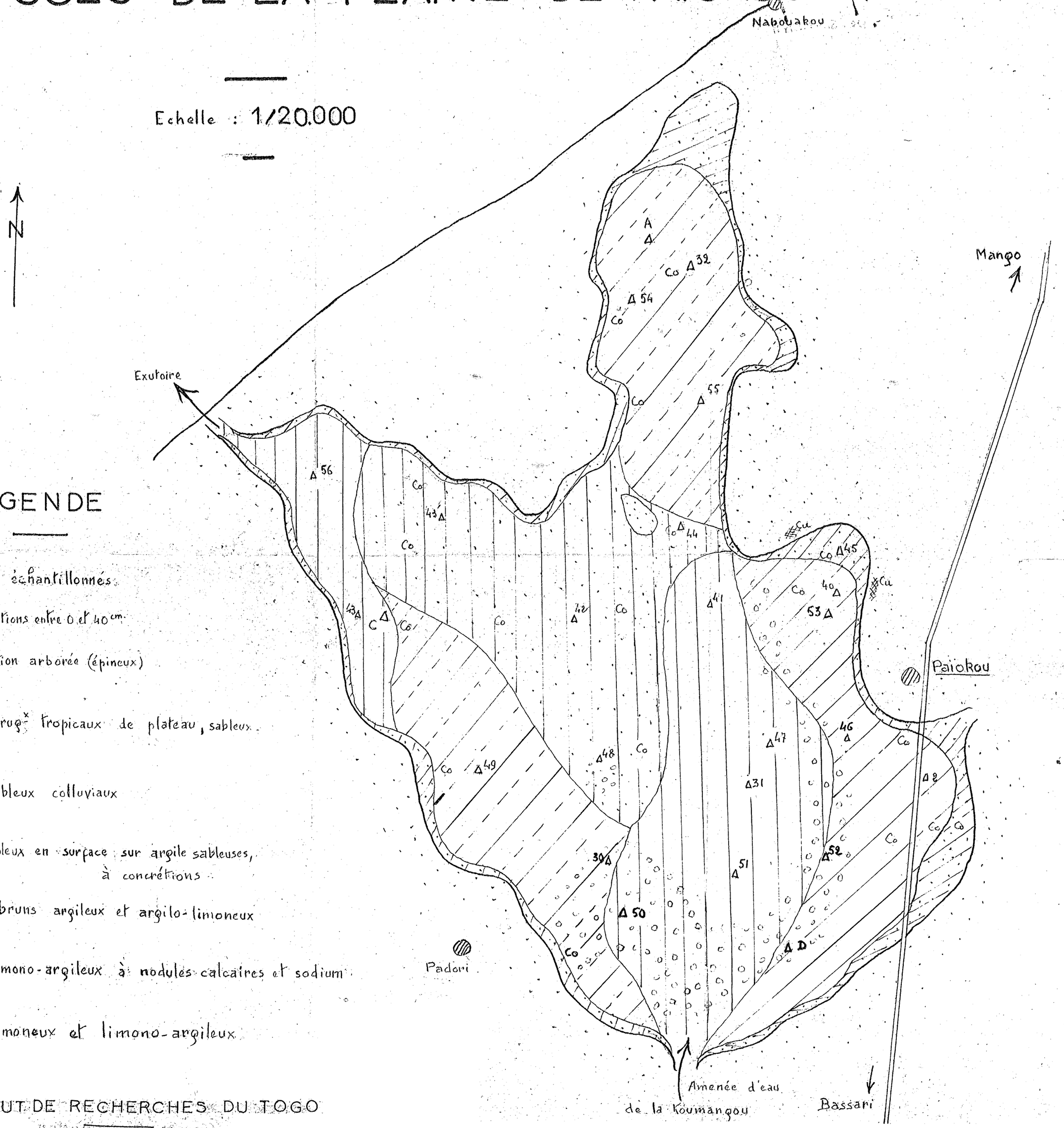
../...

---

(1) Notons que pour le Nord Togo des teneurs de 0,07 à 0,1% d'azote sont bonnes et même d'une façon générale pour le Togo-Dahomey elles sont relativement bonnes.

LES SOLS DE LA PLAINE DE PAIOKOU

Echelle : 1/20.000



LEGENDE

- Δ Profils échantillonnés
- Co Concrétions entre 0 et 40 cm
- Végétation arborée (épineux)
- Sols ferrug.x tropicaux de plateau, sableux
- Sols sableux colluviaux
- Sols sableux en surface sur argile sableuses, à concrétions
- Sols bruns argileux et argilo-limoneux
- Sols limono-argileux à nodules calcaires et sodium
- Sols limoneux et limono-argileux

INSTITUT DE RECHERCHES DU TOGO

M. LAMOUROUX - JUILLET 1959

de 5,7 à 6,2 allant en profondeur à 6,5 et même 7 quand il y a du calcaire.

Si le riz supporte des pH relativement bas entre 5 et 5,5, il n'en est pas de même pour des cultures sèches comme le coton.

Nous pensons, cependant, qu'après labour, une meilleure aération relèverait le pH des sols bruns argileux.

- Les éléments minéraux.

D'une façon générale, les taux de phosphore total ne sont pas très élevés, parfois même assez bas (0,215‰ à 0,590‰), mais il n'y a pas carence à proprement parler.

Les sols bruns sont bien pourvus en bases échangeables (Calcium, magnésium, potassium, sodium) dès la surface, avec une légère prédominance du magnésium par rapport au calcium et au potassium.

Les autres sols assez riches en profondeur dans les horizons argileux ont un horizon de surface relativement pauvre en bases échangeables, assez normalement équilibrées sauf dans certains cas ou le magnésium est ou trop faible ou trop fort par rapport au calcium.

Notons les taux assez élevés de sodium dans les sols en face de Païokou et le long de la route Mango-Bassari, partiellement compensés par le calcium. Le sodium semble avoir ici une influence assez nette sur la structure et la perméabilité comme nous allons le voir.

Dans des sols aussi limoneux des rapports Ca/Na inférieurs à 10 indiquent une proportion de sodium relativement active sur la structure du sol.

4 - Perméabilité - Structure et stabilité structurale

HENIN et MONNIER ont mis au point une technique consistant à déterminer :

- les taux d'agrégats[1] stables, après traitements à l'eau, à l'alcool et au benzène (Ag.E, Ag.A, Ag.B),
- la dispersion des éléments fins (A + L%)
- la perméabilité du sol dans une colonne de verre (K cm/H)

De très nombreuses analyses et une longue expérience des problèmes physiques du sol ont permis aux auteurs de déterminer un Indice d'Instabilité Structurale :

$$IS = \frac{A + L\,\%}{\frac{AgE + AgA + AgB}{3} - 0{,}9\ S.G.}$$

S.G. = Sables grossiers %.

Plus Is sera petit plus les agrégats seront stables, Is est fonction en particulier de la matière organique, mais aussi de la richesse en bases. Les auteurs ont établi une relation inverse entre Is et la perméabilité K, relation représentée sur le graphique, ci-joint, par une droite le long de laquelle se situent les points; leur projection sur la droite indique une bonne, moyenne ou mauvaise stabilité structurale S, évaluée en %.

- La perméabilité est un élément primordial en culture sèche, comme en culture irriguée. La série de résultats obtenus en laboratoire sur nos échantillons ne laisse aucun doute sur la perméabilité des sols de la plaine de Païokou. Les sols

---

(1) Eléments du sol liés entre eux, de forme, de grosseur de consistance et de stabilité variable. Les agrégats constituent un élément important de la fertilité des sols dont ils conditionnent aussi la perméabilité.

Limono-argileux et même les sols sableux en surface sont très imperméables. Seuls les sols bruns argilo-limoneux présentent une certaine perméabilité dans les horizons inférieurs, mais toute relative car il faut considérer une perméabilité telle que K = 3 cm/H comme médiocre. Ainsi les échantillons 562, 503, 471, 512 auraient une assez bonne perméabilité.

Dans l'ensemble les sols de la plaine de Païokou sont très imperméables.

La structure et la stabilité de cette structure conditionnent la perméabilité; aussi les taux d'agrégats, dans l'ensemble très faibles, sont-ils proportionnels à l'indice de perméabilité. La stabilité de cette structure, médiocre pour les horizons argileux, est franchement mauvaise dès que les taux de limon augmentent, surtout lorsque le sodium échangeable est un peu élevé.

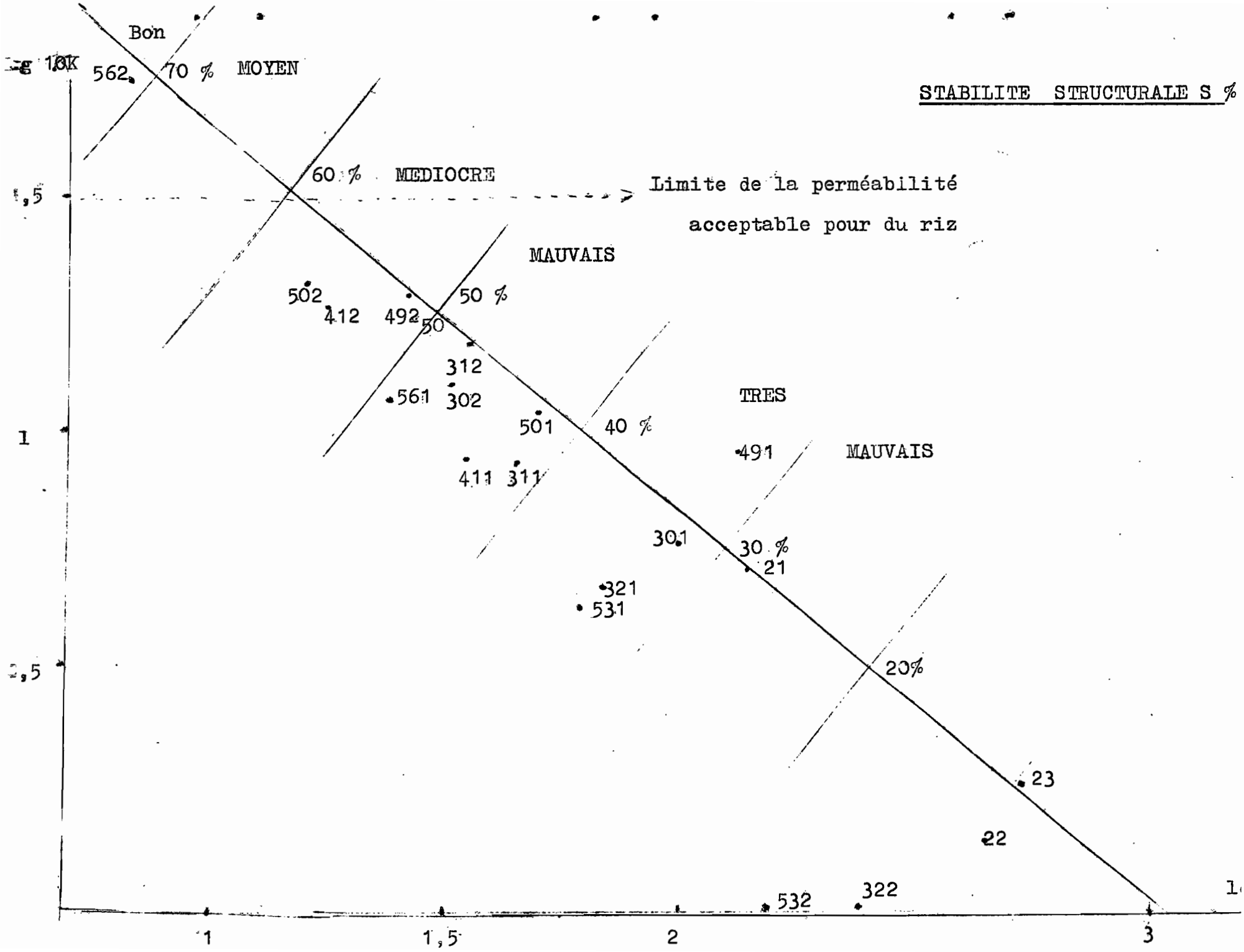
Des sols ayant une aussi mauvaise structure ne peuvent convenir qu'à une culture irriguée comme le riz.

x

x x

Fiches d'analyses physiques

Echantillons	Profondeur cm.	Type de sol	Agrégats%	Dispersion %	I_s	K cm/H	S %
Oti 21	0-15	Sol limono-	7,87	34,5	14,3	0,52	29
" 22	40-60	argileux	4,45	64	46	0,049	10
" 23	60-80	riche en	4,17	72	54,5	0,18	10
Oti 531	0-15	sodium	21,37	21,5	6,3	0,426	34
" 532	50-60	échangea-	6,73	19	15,3	0	16
Oti 521	0-15	ble	15,53	26,5	7,1	0,455	33
" 522	30-40	-"-	13,3	56	24,5	0	12
Oti 491	0-15	Sol limono-	9,3	26,9	13,6	0,91	32
" 492	40-69	argileux	20,9	46,5	2,75	2	52
Oti 301	0-15	et	6,68	31,5	10,8	0,58	32
" 302	30-50	argilo-	22,88	67	3,3	1,26	47
Oti 501	Monticule	limoneux	8,66	32	5,2	1,11	42
" 502	0-15		28,46	39,9	1,68	2,10	57
Oti 311	0-15		16,15	62	4,65	0,85	41
" 312	30-50		21,7	73,5	3,65	1,54	48
Oti 561	0-15	-"-	25,16	44,5	2,5	1,17	49
" 562	40-60		40,43	25,5	0,72	5,7	71
Oti 411	0-20		18,1	36,5	3,6	0,88	43
" 412	40-50	-"-	25,76	42	1,84	1,88	55


STABILITE STRUCTURALE S %
Bon
70 %
MOYEN
60 %
MEDIOCRE
Limite de la perméabilité
acceptable pour du riz
MAUVAIS
50 %
TRES
40 %
MAUVAIS
30 %
20%
562
502
412
492
50
312
561
302
501
491
411
311
301
21
321
531
23
22
532
322
1
1,5
2
3

- Conclusions -

L'examen des différents types de sols de la plaine de Païokou nous amène à les considérer comme essentiellement utilisables pour la culture du riz de par :

- leur texture argileuse après 30 cm.
- leur très mauvaise perméabilité même pour les sols sableux en surface,
- leur très mauvaise structure les rendant incultivables en cultures sèches.

C'est donc une surface de 1300 hectares qui est aménageable pour la riziculture, à condition que la topographie et l'alimentation en eau la permettent.

La richesse organique et minérale du sol ne doit pas poser de problèmes dans l'immédiat, d'autant moins que les eaux de pluies apportent toujours avec l'oxygène de l'air une certaine quantité d'azote nitrique. De plus les eaux ruisselant sur les bords de la cuvette et les eaux de crues de la Koumangou transportent une certaine proportion d'éléments fertilisants.

Le riz ne serait peut-être pas la seule ressource de cette plaine de Païokou, nous pensons, en effet, que les sols bruns argileux, relativement perméables et structurés, pourraient après de bons labours convenir au coton et peut-être même au tabac, bien que l'aération et les taux de potasse soient un peu déficients pour cette dernière culture. A cet effet, nous proposerions de tenter en 1960 quelques parcelles de coton, de tabac, etc... dans la corne Ouest près de l'exutoire. Enfin, nous pensons qu'il y aurait peut-être possibilité, en saison sèche, de faire pâturer les troupeaux sur les casiers après la récolte. ../...

Des phosphatages de fond amélioreraient ces sols et favoriseraient la repousse des graminées.

Dans un travail ultérieur, nous nous proposons de compléter les quelques données rassemblées ici par une étude :

- de l'eau dans le sol : point de flétrissement, humidité équivalente,
- des éléments totaux et des bases totales,
- de l'azote ammoniacal et minéralisable,

Enfin, nous tenterons d'établir une classification de ces sols hydromorphes en rapport avec les classifications établies au Soudan et en Guinée.

x

x x

II - NOTES ET RECONNAISSANCES DIVERSES

Différentes tournées dans les cercles de Mango et Dapango, nous ont amené à examiner les sols en un certain nombre de points :

- Près de Mango dans le thalweg du Magnanzoti, ainsi que les terrains de cultures sèches affectés aux colons Cabrais installés près des "rizières Gravillou".

- Autour de Mandouri, de rapides parcours nous ont permis de reconnaître les principaux types de sols et d'avoir quelques idées sur le problème de la mise en valeur de ce secteur.

- Dans la fosse aux lions, une reconnaissance préliminaire nous permet de localiser certaines zones, assez réduites d'ailleurs, pour les aménagements rizicoles.

1 - Le Magnanzoti.

Tout près de Mango, un large barrage en terre avait été construit il y a plusieurs années, les crues du marigot ayant ouvert des brêches à plusieurs reprises, il n'a pas été possible de mettre en valeur les terres situées en aval.

Les sols alluvionnaires de ce bas-fond forment une bande assez étroite de 100 à 200 mètres de large, recouverts en bordure par les colluvions sableuses et gravillonnaires des plateaux voisins. Sur 7 à 800 mètres en aval du barrage,

../...

plusieurs sondages entre des grands monticules de terre nous ont permis d'observer le sol suivant (OTI 31 et 32) :

- de 0 à 10 cm. Horizon gris blanc, finement sableux
- de 10 à 80 cm. Horizon beige rose, plus grossièrement sableux
- de 80 à 100 cm. Horizon beige ocre à trainées ferrugineuses, sableux, peu argileux, humide.

A 7 ou 800 mètres plus bas, les graminées sont plus vertes (Andropogon sp, sorghum arundinaceum, paspalum sp, etc...), le sol limoneux en surface est plus gris, plus humifère, à 30 cm. il est limono-argileux (OTI 41 et 42). Mais cette zone relativement bonne est très réduite, nous trouverions peut-être quelques hectares de ce type jusqu'à la route de Mango-Lomé.

Près de là un essai de riz en culture indigène n'a pas été bien réussi, le sol était intermédiaire entre les deux types observés dans ce thalweg, assez argileux vers 90 cm.

Ces sols sont chimiquement pauvres, leur perméabilité n'est pas excessive, à la rigueur ils pourraient être irrigués pour des cultures de riz, mais nous le déconseillons pour les raisons suivantes :

- les cultures auraient toujours des rendements assez médiocres.
- Les surfaces à mettre en oeuvre sont relativement réduites.
- Le barrage est à refaire totalement sur un emplacement voisin.
- Les cultivateurs ne sont pas favorables à ce projet.

../...

- La région de Mango a suffisamment de possibilités de cet ordre en d'autres points où les aménagements coûteraient moins chers à l'hectare.

2 - Les terres de cultures sèches des colons cabrais de Mango.

Le Service de l'Agriculture devant installer une vingtaine de familles cabraises pour mettre en valeur une zone rizicole dite "rizière Gravillou" s'est préoccupé des cultures complémentaires nécessaires à la vie de ces familles. Des terrains pour cultures sèches ont donc été recherchés et nous avons effectué avec l'Ingénieur de l'Agriculture une reconnaissance des sols environnants.

De la route de Mango au Domaine Gravillou jusqu'au village cabrais actuel, la pente au-dessus du Komandouti varie de 1 à 2%, ce qui suffit pour que l'érosion soit intense. Sous une savane très dégradée à Andropogonées, Combretum sp, Daniellia Oliveri, "Roniers" "baobabs", etc... nous rencontrons tantôt des plages à gravillons ferrugineux et à morceaux de cuirasse, tantôt un sol sableux à concrétions vers 50 cm. (OTI 81 et 82), tantôt des plages d'un sol relativement beau (OTI 71 et 72) où les cultivateurs font encore de belles cultures.

Après le village cabrais vers la route de Dapango et de l'autre côté du marigot des sols en meilleur état ont été reconnus. D'une façon générale, ces sols un peu éloignés de la route sont moins cultivés et mieux protégés contre l'érosion par la végétation naturelle.

../...

Nous observons la chaîne de sols classique allant du sol rouge du sommet au sol gris de bas-fond, en passant par le sol beige de pente.

En 9 (OTI 91-92-et 93) à 500 mètres environ de la route de Dapango, nous observons sous une végétation arborée de savane assez dense :

- de 0 à 20 cm. un horizon gris beige, à faible structure grumeleuse finement sableux.
- de 20 à 70 cm. un horizon beige finement sableux
- de 70 à 100 cm. le sol est beige à tâches ocre-rouille sablo-argileux, humide et assez compact.

Nous notons dans ce profil, un lessivage assez intense, des taux de matières organiques assez faibles, de phosphore total très faible et une richesse en bases échangeables médiocre, surtout en potasse.

De l'autre côté du marigot, le sol rouge (OTI 101-102 et 103) paraît nettement plus humifère et plus argileux que le sol beige précédent, pourtant l'analyse nous montre un sol un peu plus argileux, aussi pauvre en matière organique, mais mieux pourvu en phosphore total et un peu plus en bases échangeables.

Les sols beiges, comme les sols rouges sont donc très sableux sur plus de 50 cm. ils ne sont pas très riches en éléments nutritifs organiques et minéraux. Il sera donc nécessaire de prendre immédiatement des précautions :

- <u>contre l'érosion</u>, en préconisant la culture en billons cloisonnés, perpendiculaires à la pente, etc...

../...

- contre l'appauvrissement dû aux cultures en faisant apporter du fumier, en enfouissant les déchets organiques et en évitant de trop cultiver le même terrain plusieurs années consécutives. Normalement après 2 ans de culture sans engrais, le sol devrait être sérieusement épuisé.

Notons que le Service de l'Agriculture, considérant un peu cette colonisation comme un test, a déjà apporté tous les soins voulus à l'installation des colons puisque des fiches pédologiques ont été établies pour reconnaître les meilleurs sols et éviter la mise en culture des sols trop érodés, ou trop épuisés, des recommandations de tous ordres ont été faites et sont faites pour préconiser l'usage du fumier, la culture en billons cloisonnés, etc....

3 - La plaine de Mandouri

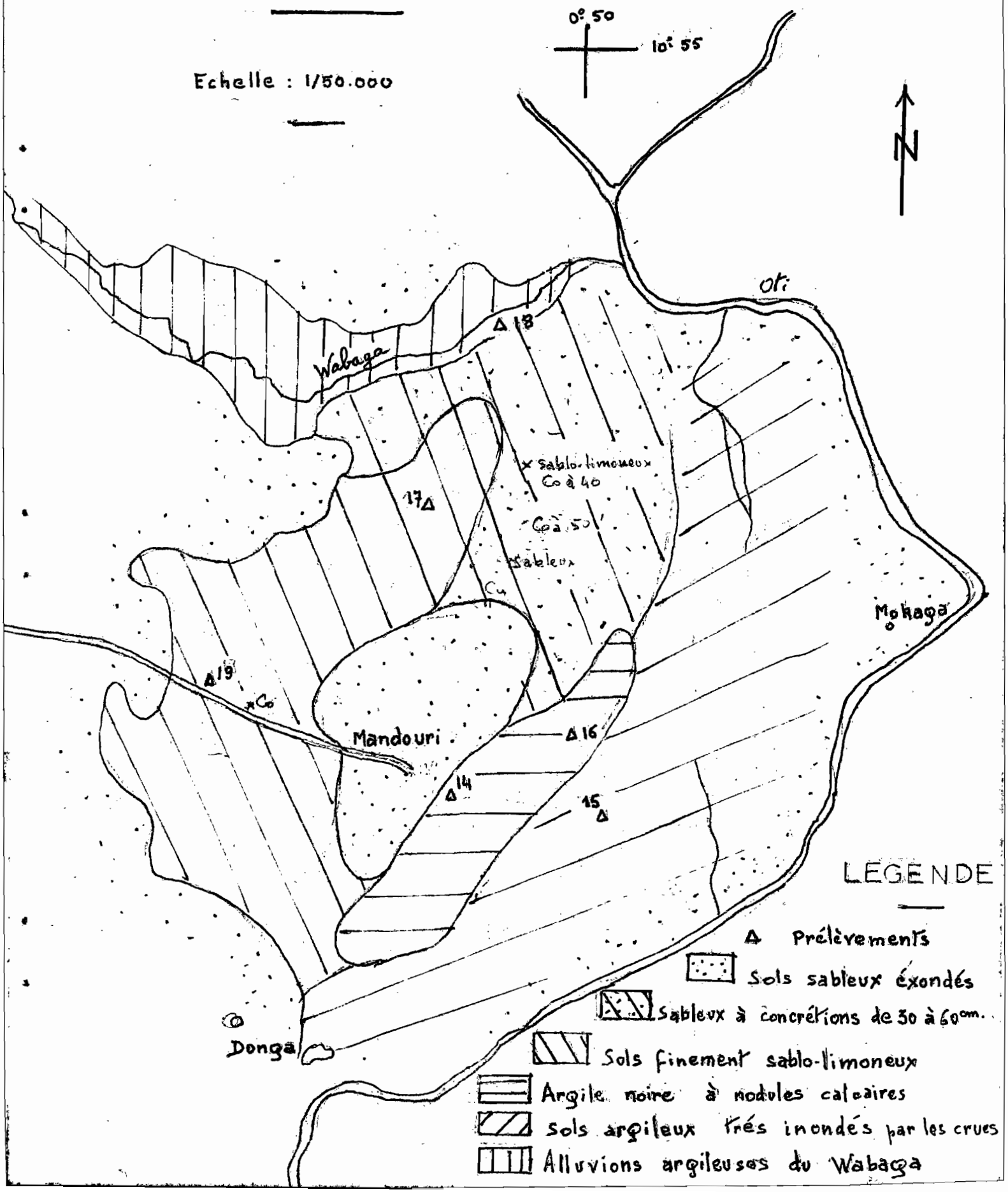
Située à l'extrême Nord du Togo au coin Togo-Dahomey-Niger, cette plaine présente l'inconvénient d'être difficilement accessible, surtout en saison des pluies. La route Dapango-Mandouri est assez mauvaise et doit franchir le radier de Borgou, submergé pendant les crues, et plusieurs ponts en mauvais étât avant Mandouri. La route Mango-Borgou n'est pas praticable. Cependant, cet incongénient au départ n'est pas un empêchement car l'amélioration des voies carrossables est fonction des possibilités économiques des régions desservies.

La plaine de Mandouri est limitée par l'Oti à l'Est et au Sud, par un petit marigot, le Wabaga, au Nord, et par des plateaux sablo-latéritiques à l'Ouest. Elle forme un ensemble d'environ 3.000 hectares, mais la moitié peut-être, est susceptible d'aménagements.

../...

PLAINE DE MANDOURI

Echelle : 1/50.000



En effet, la bordure de l'Oti est formée de sols sablo-limoneux qui ne sont pas ubmergés par les crues, l'ilôt sableux du centre occupé par le village de Mandouri est déjà très cultivé, enfin de grosses surfaces sont trop sableuses ou trop concrétionnées pour justifier leur mise en culture.

a) Les sols noirs à nodules calcaires

Ces sols ne forment qu'une petite bande à l'Ouest du plateau de Mandouri et ne sont pas très inondés pendant les crues. Ils sont partiellement cultivés en riz, en bordure du plateau, par les Zambermas.

Enfin de gros monticules, en 14, nous observons :

- de 0 à 25 cm. un horizon gris beige poreux, structure grumeleuse finement sablo-limoneux (OTI 141 pris sur la motte plus sableuse)

- de 20 à 25 cm. l'horizon de concrétions se déposant au niveau de l'argile compacte.

- 25 à 100 cm. Horizon gris foncé, argileux compact, nodules calcaires à 70 cm.

Ils sont assez riches en matières organiques et en bases échangeables, mais le phosphore total n'est pas très élevé (N/P_2O_5 = 4,1). Leur perméabilité et leur structure sont médiocres.

b) Les sols argileux bruns fortement inondés par les crues

Ces sols sont topographiquement plus bas que les précédents et sont recouverts par 0 m.8 à 1 m.50 d'eau pendant les crues, leur mise en valeur posera donc des problèmes d'endiguement.

../...

Ils sont argileux, un peu limoneux (A + L = 60 à 65%), un peu acides (pH 5,5), assez bien pourvus en bases échangeables et matières organiques. Ce sont de très bons sols pour la culture du riz.

c) Les sols finement sablo-limoneux à argilo-limoneux forment une bande à l'Ouest de Mandouri, mais leur texture varie suivant les points, près de la route nous trouvons des concrétions abondantes après 20 cm. tandis qu'en 17 le sol est limono-argileux, assez compact. Leurs teneurs en éléments minéraux et organiques sont correctes, leurs perméabilité faible (0,56 à 1,04 cm/H), ils conviendront bien à la culture du riz, d'autant plus que leur aménagement semble relativement facile par prise d'eau sur le Wabaga et évacuation près de Donga.

d) Les sols sableux à concrétions

Au Nord du plateau de Mandouri, en allant vers le Wabaga,nous avons traversé une savane arborée dont les sols très sableux gris-beige en surface, puis beige clair jusqu'à 60 cm. présentaient de fortes proportions de concrétions ferrugineuses. Certaines zones pourtant semblaient moins concrétionnées et moins sableuses. De tels sols sont, à notre avis, plus à vocation pastorale que culturale.

e) Les alluvions du Wabaga.

En traversant le bas-fond du Wabaga, nous avons trouvé un sol brun olivâtre, à fentes de retrait en surface, à structure polyédrique, avec quelques petites concrétions dans la masse argileuse compacte (OTI 181). Ce sol est argilo-limoneux, riches en bases échangeables, médiocrement pourvu en azote, il est en outre assez imperméable.

../...

Cette prospection très rapide nous permet d'avoir une idée des types de sol, mais nous pouvons très difficilement nous rendre compte de leur étendue, malgré les limites que nous avons fait figurer, par commodité, sur notre carte schématique.

Cependant, deux grands traits se dégagent.

- Aménagements relativement simples de la partie Ouest, de la bande de terre noire à l'Est de Mandouri et peut-être des alluvions du Wabaga. Les eaux de crues n'y sont pas très élevées, une retenue d'eau pourrait sans doute être faite sur le Wabaga, dont les alluvions eux-mêmes semblent très riches.

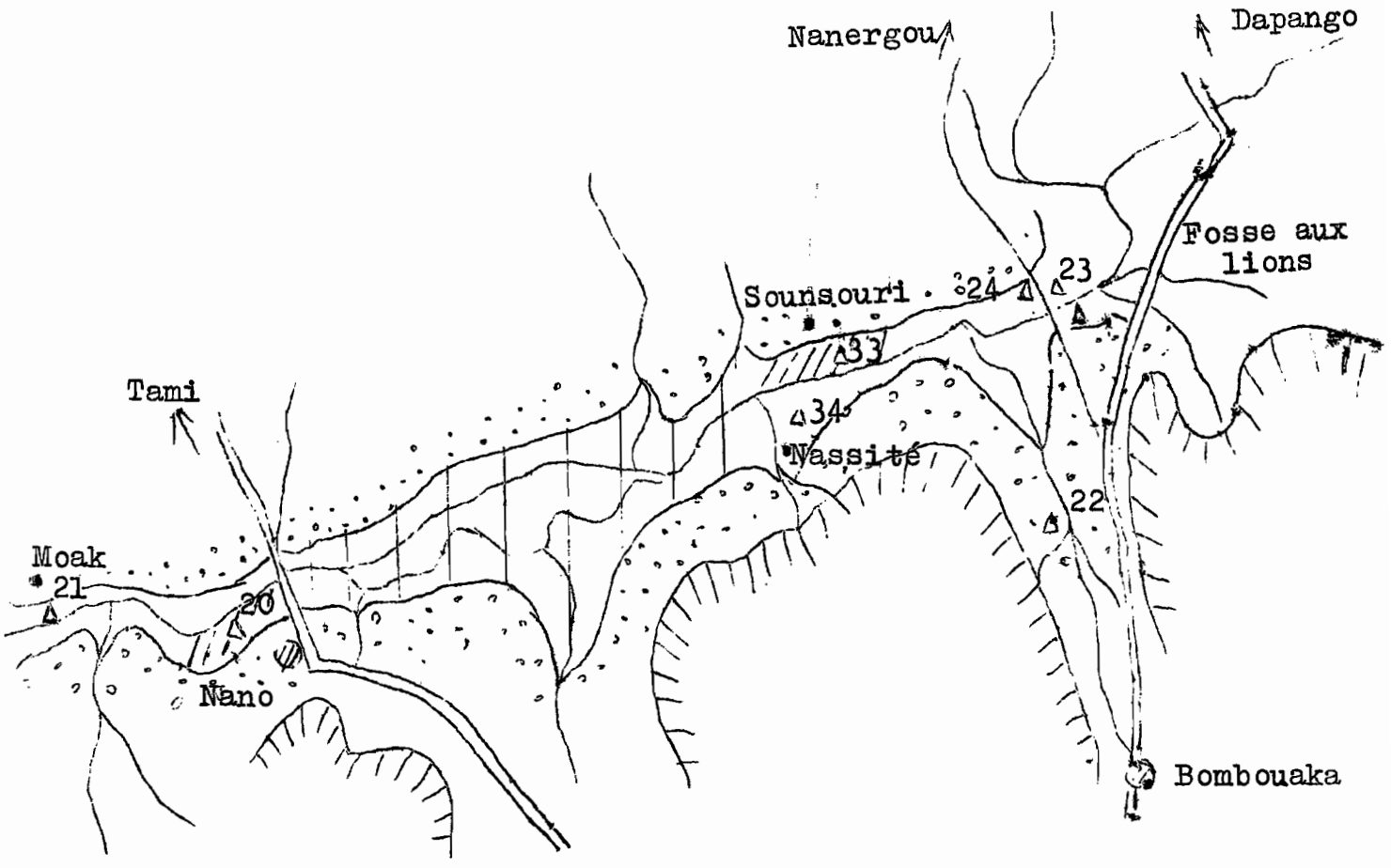
- Aménagements par endiguement de toute une bande de 1 km.5 de large sur 8 km. de long, formée de bons sols (à préciser), mais soumise à de fortes inondations.

Il est possible que cet endiguement ne soit à faire qu'en certains points, autant de facteurs qui seront étudiés par les intéressés.

4 - La fosse aux lions.

Nous n'avons effectué dans la vallée de la Koulougona, formant en amont la fosse aux lions, que deux parcours, à l'Ouest de Nano sur 3 à 4 kms. de profondeur et à l'Ouest de la route secondaire Nanergou-Bombouaka sur 4 à 5 kms.

De toute façon, il ne semble pas qu'en aval de Nano cette vallée présente de grandes surfaces aménageables, par contre en amont de Nano sur 4 à 5 kms. le thalweg paraît assez plat et relativement utilisable, du moins d'après les photos aériennes. Des prospections ultérieures seront nécessaires.



Prélèvements

Zones aménageables

Zone à prospecter en détail

Falaises gréseuses

Sols sableux sur colluvions

N

SCHEMA DE LA VALLEE DE LA KOULOUGONA EN AVAL DE LA FOSSE AUX LIONS

Pas loin de Nano, à 500 mètres sous la digue route, des terrains ont déjà été délimités pour l'établissement d'une première rizière (OTI 201 et 202).

- de 0 à 20 cm. l'horizon est gris brun à tâches grises et à trainées ocre ferrugineuses. La structure est polyédrique, la texture argilo-limoneuse.

- de 20 à 70 cm. l'horizon est brun, polyédrièque, argileux.

Le sol y est très argileux, 50 à 60%, un peu limoneux, 19 à 20%, riche en matières organiques (2,6%) et en bases échangeables.

La surface est acide (pH : 5,2) et pauvre en phosphore total (0,140%). Dans la mesure om l'on peut tenir compte d'un seul profil étudié, des phosphatages de fond seraient utiles d'autant plus que les phosphates du Togo ne reviendraient pas trop chers. Leur perméabilité est assez faible, ils conviendront donc parfaitement au riz.

A 1 km. de la route nous retrouvons le même type de sol, argileux et humide en profondeur, mais au-delà des Terminalia macroptera apparaissent indiquant des sols sablo-argileux, plus secs et moins asphyxiant que les précédents, puis ce sont les arbres de savanes sèches sur sols sableux à concrétions.

Sur la rive droite les sols sablo-limoneux de culture sèche descendent très près du marigot. A 3 kms. de la route près de Moak nous avons un petit champ de tabac et quelques paquets de riz sur des alluvions brunes, argilo-limoneuses.

En dehors de cette plaine de quelques centaines de mètres de large et de 1 km. de long environ, nous n'avons que très peu de possibilités dans cette partie en aval de

Nano, du moins pour les 4 à 5 kms parcourus.

Nous noterons, en outre, sur la rive droite en face de Nano, la présence d'un sol noir argilo-humifère très humide, recouvert de très grands Andropogon. L'eau existant en permanence dans des mares voisines, il serait possible d'établir dans cette zone des jardins de saison sèche.

La petite vallée longée par la route après Bombouaka vers Dapango est très large et relativement cultivée, en 22 (OTI 221 et 222) dans la plaine sous une très faible végétation graminéenne nous avons observé un sol beige, polyédrique, finement sablo-limoneux en surface, puis beige ocre particulaire, sablo-limoneux en profondeur. Ce sol utilisé pour les cultures de mil aurait besoin de bons apports de fumier.

Plus bas, près de la fosse aux lions, des essais de riz, semé à contre temps par le cultivateur n'ont pas très bien réussi, mais le sol semble parfaitement adapté à cette culture.

En effet, en 23, près du pont démoli sur la piste carrossable allant à Nanergou, le sol sablo-limoneux en surface est nettement plus argileux en profondeur, et assez bien pourvu en matières organiques et minérales.

Par contre, plus haut, sur le bord de la même piste, la végétation arborée est plus dense, sur un sol nettement plus sableux et perméable (OTI 241 et 242).

En redescendant sur la rive droite vers Sounsouri, les alluvions sont sableuses, un peu argileuses en profondeur, et la topographie est assez mouvementée.

../...

Près de Sounsouri, nous avons traversé une plaine plate de plusieurs dizaines d'hectares, avec deux mares d'eau servant de réserve d'eau pour le bétail. Les monticules de terre de 30 cm. de haut nous montrent qu'il s'agit d'un sol inondé par les crues, en 33 (OTI 331 et 332) nous observons un horizon limono-argileux en surface, poreux dans le monticule et sur 10 cm., après 15 cm. le sol est brun argilo-limoneux. Il est riche en matières organiques jusqu'à 40 cm. (2,75% de 0 à 15 et 1,5% de 20 à 40), ses teneurs en bases et phosphore total sont correctes, c'est un excellent sol pour cultures irriguées si on peut être maître de l'eau.

Sur l'autre rive, près de Nassité, nous avons trouvé un beau sol ocre jaune (OTI 340) argilo-limoneux et riche, mais sa position topographique semble l'exclure pour l'irrigation et les surfaces ne sont pas très importantes.

C'est donc entre Nano et Sounsouri-Nassité que nous entreprendrons une prospection de détail sur environ 1000 hect. et sur les petites vallées adjacentes si les conclusions de l'hydrologue tendent à inclure ces marigots dans un aménagement éventuel. Bien que les photographies aériennes ne montrent que peu de possibilités en aval de Nano, nous pousserons notre reconnaissance à une dizaine de kilomètres vers l'Ouest.

x

x x

III - LA REGION DE POUDA-MASSEDENA

Le pays cabrais surpeuplé et les environs de Kandé érodés par les pluies et les excès culturaux demandent que des solutions soient trouvées pour pallier à leur économie vraiment insuffisante, eu égard à leurs besoins sans cesse croissant. Depuis très longtemps les cultivateurs cabrais émigrent en d'autres régions du Togo et du Ghana, c'est certes une solution radicale, mais qui ne fait absolument pas progresser l'économie agricole du pays. Nous pouvons regretter que l'enquête socio-économique entreprise en 1957 en pays Cabrais n'ait pu être menée à bien, car il est très difficile maintenant de réunir toutes les données nécessaires à la mise en oeuvre d'un plan de développement économique.

Nous nous contenterons d'étudier sur le plan agro-pédologique les régions prises séparément et dans cette note nous envisagerons la zone Pouda-Massédéna, située sur la rive droit de la Binah au Nord-Est de Niamtougou.

Introduction du coton Allen et possibilités d'installer de nouveaux cultivateurs sont les deux questions qui nous ont été posées au départ par le Service de l'Agriculture d'une part et par l'Administrateur du Cercle d'autre part.

Les montagnes de Pouda-Massédéna-Boufalé forment ce que nous appelons la "3ème montagne cabraise" entre la rivière Binah et la frontière dahoméenne. L'accès de cette montagne peut se faire soit par la route Pagouda-Boufalé-Sola à l'Est, soit par la route Siou-Pouda-Massédéna à l'ouest,

../...

mais la Binah doit être franchie par un radier. Si la région de Pouda-Massédéna et l'arrière pays devaient se développer une route carrossable reliant Boufalé ou Sola à Massédéna se justifierait certainement.

Les montagnes aux sommets de 500 à 550 mètres permettent des précipitations assez abondantes, les postes de Pagouda et Niamtougou à 40 kms. au sud nous donnent des précipitations annuelles moyennes de 1370 mm. variant de 1100 à 1900 mm. suivant les années. Cette pluie tombe en 90 jours environ de Mai à Octobre essentiellement. Nous pensons cependant que la région qui nous intéresse a un microclimat spécial, assez différent de ceux de Pagouda et de Niamtougou. Elle est en effet située sur le versant opposé aux vents dominants amenant les pluies, en outre les sols semblent beaucoup moins rubéfiés que dans les environs de Pagouda ou de Lama-Kara.

Toute la richesse des sols du pays Cabrais vient des roches qui constituent les massifs montagneux. Nous avons trouvé au pied des montagnes de Pouda-Massédéna toutes sortes de roches foncées, parfois très noires : ce sont des amphibolites, des pyroxénites, des éclogites, plus ou moins riches en grenats, des gneiss à amphibole ou à pyroxène, des tourmalimites, etc... P.AICARD dans son travail de thèse a fait une excellente étude sur ces roches du Kabré. Un rapide examen des tableaux analytiques nous montre que la plupart sont basiques, neutres ou légèrement acides (taux de SiO_2 voisin de 50%),elles contiennent de 15 à 19% d'alumine, de 7 à 12% de fer, 8 à 10% de chaux, 4 à 8% de magnésie, mais peu de potasse.

../...

Sous l'action d'un climat assez pluvieux, à deux saisons très tranchées, nous aurons une altération très rapide des roches qui donneront des sols argileux riches en bases, mais où l'individualisation des sesquioxydes sera plus ou moins poussée suivant le climat. Par contre, sur la rive gauche de la Binah, nous trouvons une roche acide claire, c'est un gneiss à deux micas donnant des sols sableux pauvres, facilement érodés.

La végétation des sols argileux bruns est identique à celle que nous trouvons sur les terres noires du centre Togo, elle est dominée par le Terminalia macroptera associé à quelques Terminalia avicennoïdes, Afzelia africana, Isoberlinia doka, Bauhinia thoningii, Pseudocedrela Kotchii, etc...
Sur les sols sableux gneissiques, plus secs, le Terminalia macroptera disparait et les arbustes de savanes sèches abondent : Gardenia sp, Sarcocepholus, Annona sp, Grewia sp,etc...

La population vivant dans cette région est de souche cabraise, mais elle n'est pas très nombreuse, alors que les deux premiers massifs cabrais sont surpeuplés. Est-ce le manque de communication qui aurait éloigné les cultivateurs, ou sommes nous là dans un "no man's land" entre deux peuplades jadis agressives ? En effet, en dehors des villages de Pouda et de Massédéna, nous ne trouvons que des kopès de cultures de Sola et Boufalé.

Cependant, malgré la grosse activité du cultivateur cabrais, toutes les terres ne sont pas travaillées et les rotations sont assez longues 5 à 8 ans en moyenne.

Les pentes des montagnes, les environs des kopés sont soumis à une culture plus intense, il serait d'ailleurs intéressant de faire une étude approfondie des rotations culturales sur ce type de sols. ../...

Le flanc des montagnes est très recherché, même si la pente est de 50 à 100%; le cultivateur cabrais sait en effet très bien lutter contre le ruissellement des eaux, mais il s'agit là plus d'un réflexe que d'une pratique raisonnée.

La culture sur une pente de 100% est difficilement concevable sans l'établissement de petits gradins avec alignement des cailloux perpendiculairement à la pente. C'est en effet un réflexe ou une habitude ancestrale, plus qu'un acte raisonné car dès que la pente devient plus faible, 3 à 10%, le cultivateur abandonne ces pratiques pourtant indispensables à la conservation de son sol. Seulement le cultivacroit ce qu'il voit : sur très forte pente une pluie tofrentielle détruit tout et c'est visible; sur pente plus faible, il faut plusieurs années pour arriver aux mêmes dégats et il ne s'en rend pas compte parce que le cycle cultural est terminé.

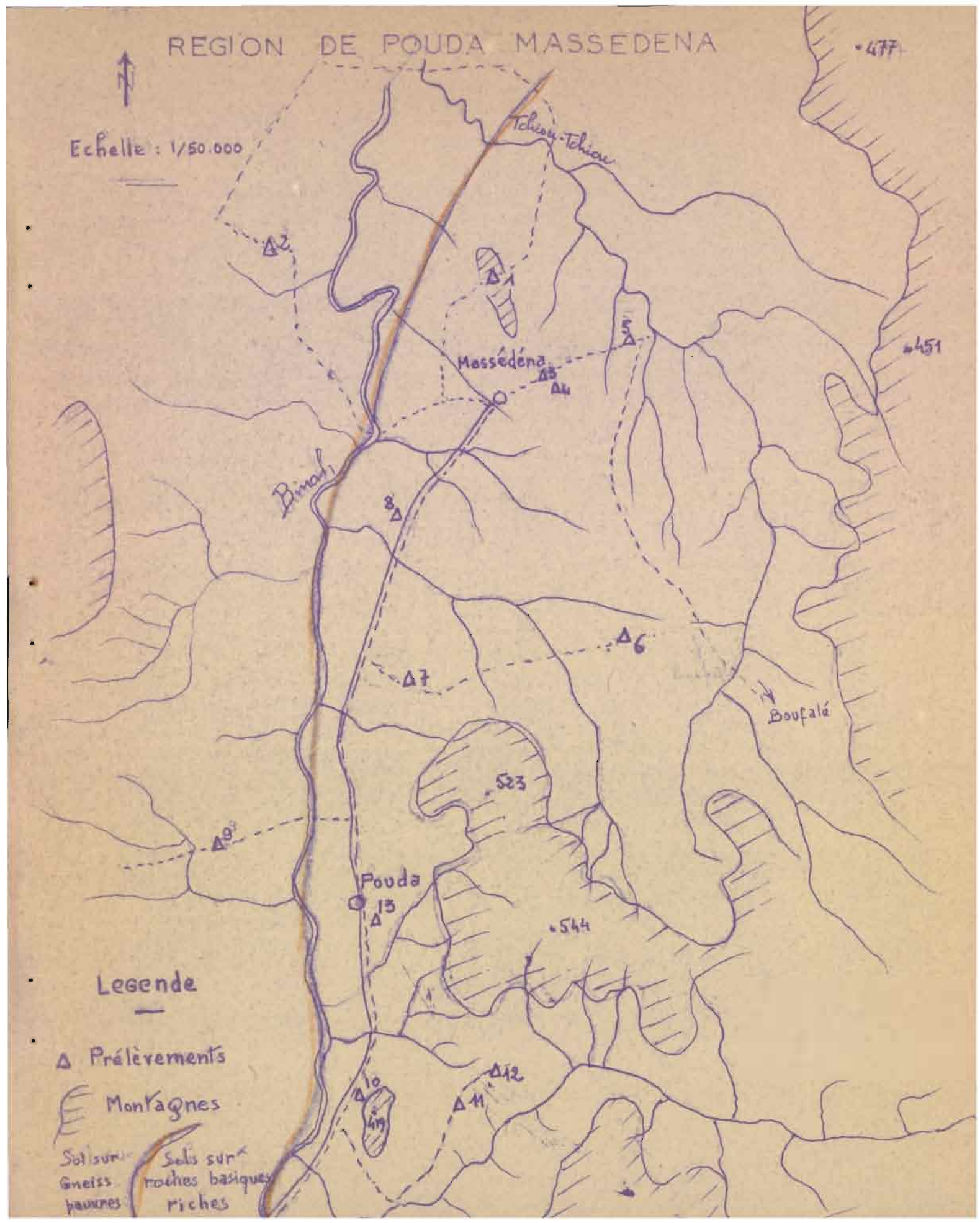
L'assolement est relativement simple : en première année ignames sur buttes, riz entre les buttes, sorgho aussi sur les buttes. En deuxième année et troisième année, suivant les cas, le mil est cultivé, l'arachide parfois, etc...

- Les sols sableux sur gneiss.

Nous avons parcouru à deux reprises la rive gauche de la Binah formée sur un gneiss micacé très clair apparaissant dans le lit de la rivière.

Les pentes sont caillouteuses, les plateaux sont sableux, cultivés 1 ou 2 ans et abandonnés à une très longue jachère de régénération.

../...


REGION DE POUDA MASSEDENA
N
Echelle : 1/50.000
Tchiou-Tchiou
Massédéna
Binaï
Boufalé
Pouda
523
544
451
477
Legende
Prélèvements
Montagnes
Sol sur Gneiss pauvres
Sols sur roches basiques riches

En 2 (Ma 21 et 22), nous avons de 0 à 30 cm. un horizon gris brun, à faible structure grumeleuse, sablo-graveleux. De 30 à 50 cm. un horizon de roche altérée.

Cette région gneissique s'étend jusqu'à la montagne de Défalé, et nous y rencontrons très peu de kopès vivant de maigres cultures de mil et d'un peu de bétail : Ainsi à 4 kms. à l'Ouest de Pouda les champs de cultures d'un petit kopé étaient tellement caillouteux qu'ils nous a été impossible de faire pénétrer la sonde à plus de 30 cm.

- Les sols bruns sur roches basiques

C'est à peu près le lit de la Binah qui forme la limite des sols sur gneiss et des sols bruns sur roches basique que nous trouvons sur la rive droite de cette rivière. Ils s'étendent sur les pentes des petites chaines de montagnes et forment la vaste plaine du Tchiou-Tchiou et de l'Ambaraga à l'Est de Massédéna, et la vallée du Berholga entre Pouda et Boufalé.

A l'Est de Massédéna, pas loin du Tchiou-Tchiou, dans un beau champ d'ignames, nous observons en 5 (Ma 51-52-53)

- de 0 à 30 cm. un horizon brun foncé grumelo-nuciforme, argilo-sableux.
- de 30 à 120 cm. un horizon ocre-olivâtre, argileux, compact, avec quelques petites concrétions noires dans la masse.

En 6 et en 7, nous observons et prélevons à peu près le même type de sol.

../...

Ce sol brun a des caractères bien définis :

- sol argileux, finement sableux, à perméabilité moyenne, supérieure à celle des terres noires du centre Togo.
- Moyennement riche en matières organiques, faiblement acide.
- Très riche en bases échangeables (20 à 50 méq.%) calcium et surtout magnésium, par contre les taux de potassium ne sont pas très élevés.

- Etat physique des sols bruns

Utilisant la méthode de HENIN et MONNIER, résumée plus haut, nous obtenons les résultats reportés sur le tableau et le graphique ci-joints.

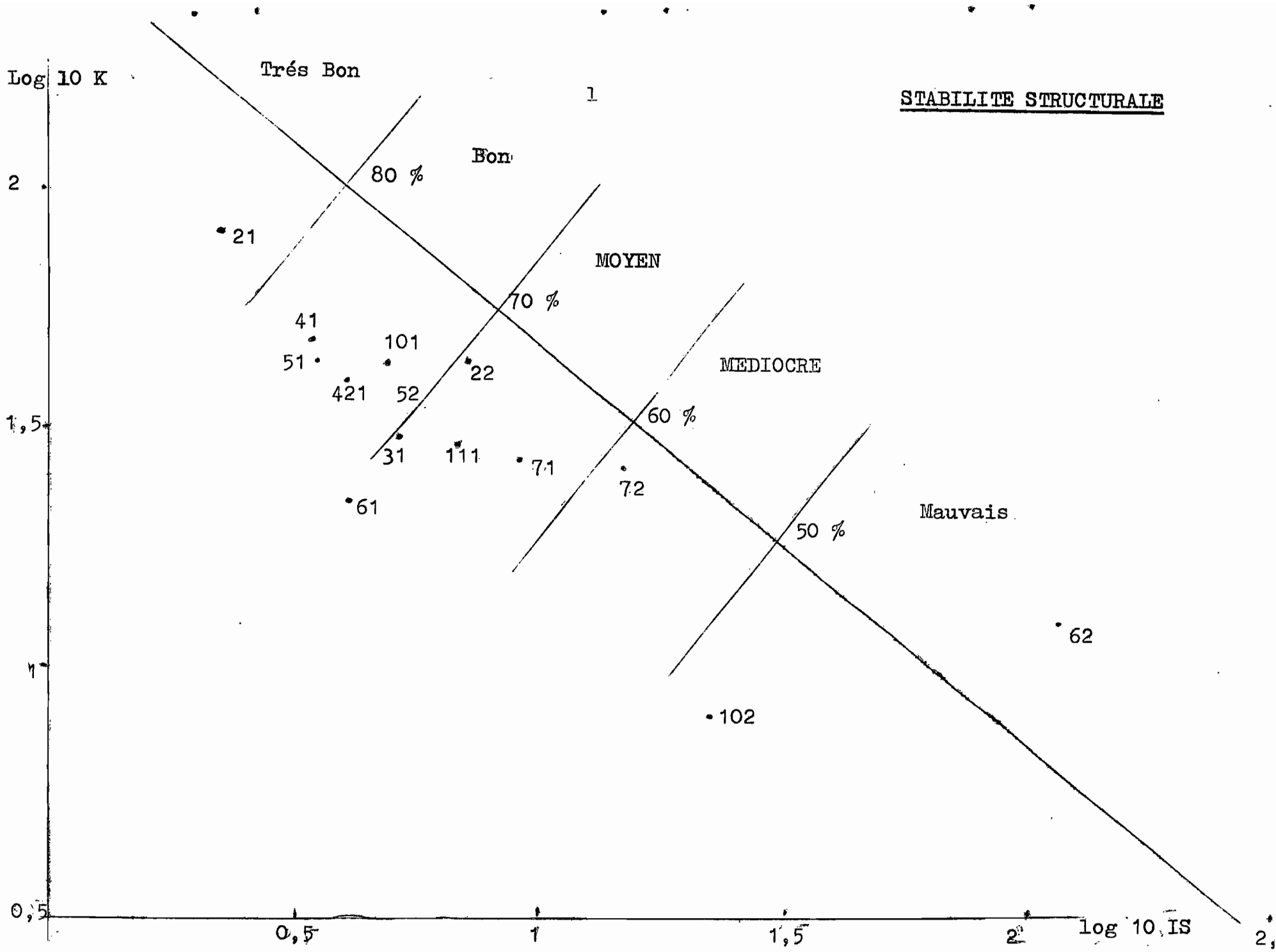
Les sols sur gneiss (Ma 21) comme la plupart des sols sableux ont un taux d'agrégats assez bon et une très bonne stabilité structurale, leur perméabilité généralement bonne est ici mauvaise.

Les sols bruns argileux ont des propriétés physiques qui évoluent sous les effets de la culture, du colluvionnement et du lessivage. C'est là pour nous un test important dans la [illegible] la détermination de la fertilité de ces sols. En effet, les sols après cultures (Ma 31 et Ma 111), par rapport aux témoins sous végétation naturelle (Ma 41 et Ma 121), ont perdu 30% de leurs agrégats, leur dispersion n'a pas changé, leur stabilité structurale et leur perméabilité ont diminué assez nettement. Près de Pouda un sol très cultivé et abandonné à une régénération naturelle (Ma 71-72) ne présente au point de vue chimique aucun signe d'épuisement, par contre, il est physiquement très dégradé : 17 à 18% d'agrégats seulement, stabilité structurale et perméabilité relativement faibles.

../...

Analyses physiques des échantillons

Echantillons	Profondeur cm.	Agrégats %	Dispersion %	Indice d'instabilité structurale I_s	Perméabilité K cm/H	S %
Ma 21	0-15	43,9	9	0,226	1,59	83
Ma 31	0-15	27	21	0,51	3	69
Ma 41	0-15	38,4	22	0,35	4,8	76
Ma 51	0-15	35,43	17	0,355	4,35	75
" 52	50-60	39,03	33	0,54	3,92	70
Ma 61	0-15	42,73	30	0,41	2,25	69
" 62	60-80	27,6	57	1,17	1,26	37
Ma 71	0-15	18,6	16,5	0,91	2,7	63
" 72	40-50	17,63	36,3	1,5	2,65	58
Ma 101	0-15	32,93	21,5	0,49	4,25	72
" 102	40-60	17,6	56,7	2,25	0,80	47
Ma 111	0-15	22,76	20,7	0,68	2,92	67
Ma 121	0-15	34	20,5	0,405	3,90	73


STABILITE STRUCTURALE
Log 10 K
log 10 IS
Trés Bon
Bon
MOYEN
MEDIOCRE
Mauvais
80 %
70 %
60 %
50 %
21
41
51
101
421
52
22
31
111
71
72
61
62
102
2
1,5
1
0,5
0,5
1
1,5
2
2,

Deux profils prélevés au pied des montagnes, Ma 61-62, Ma 101-102, nous montrent un état physique très mauvais en profondeur, alors que la surface est en assez bon état. Ceci s'explique du fait que ces sols ont été apportés de la pente par les eaux et sont sans cesse remaniés.

Nous comprenons donc d'une part pourquoi les cultivateurs préfèrent travailler les pentes même fortes et pourquoi, d'autre part, les plaines sont vite abandonnées et envahies par l'Imperata cylindrica, d'autant plus dense que le milieu est plus humide et plus dégradé. Nous n'avons pas vu d'Imperata cylindrica sur les pentes moins riches en éléments fins et plus perméables que les sols de plaine.

- Valeur agricole et utilisation de ces sols

Les sols bruns argileux ont une grande analogie avec les terres noires du centre Togo, ils sont formés l'un et l'autre sur des roches foncées, riches en bases et ont une texture semblable.

Le même problème de travail du sol et de régénération se pose pour les sols bruns et pour les terres noires. Mais les sols bruns sont plus riches en bases et ont un meilleur état physique que les terres noires, surtout en profondeur.

Nous pensons que ce sont des sols excellents pour la culture du coton, il serait bon cependant de mettre en place quelques parcelles d'essai pour étudier son comportement surtout sur le plan climatologique car le microclimat de la région Pouda-Massédéna paraît un peu spécial.

Cultures vivrières et élevage sont aussi très bien adaptées à la région. ../...

Les rotations de 5 à 8 ans sont nécessaires à la régénération des sols de plaine dégradés par plusieurs années de cultures, il ne serait donc pas rationnel d'introduire de nouvelles populations sans s'occuper de l'entretien et de la régénération des terres, en fait c'est vers un paysannat organisé qu'il faut s'orienter. Paysannat au sein duquel l'éducation de base devient réalisable et efficace. L'usage de la machine est possible et même à recommander sur des sols aussi lourds : l'.I.R.C.T. sur terre noire argileuse réussit des rendements de plus d'une tonne/ha de coton grâce à un labour croisé effectué par une charrue à âge rigide (cultivateu travaillant entre 40 et 70 cm. Les dents de la charrue aérent les horizons inférieurs et remontent probablement à la surface des éléments fins de profondeur.

Le labour mécanique permet alors l'enfouissement de la végétation naturelle ou d'une plante verte semée en couverture ou en engrais verts.

De bons rendements de coton, de riz, etc... justifien alors l'emploi d'engrais minéraux, partout où le fumier serait insuffisant.

Des précautions deviennent indispensables pour lutter contre l'érosion dès que la pente dépasse 1,5 à 2% : billons cloisonnés, terrasses à lit en pente, bandes alternées, autant de techniques de lutte contre l'érosion qui doivent s'adapter non seulement aux sols, mais aussi aux moyens mis en oeuvre.

Il est évidemment possible d'introduire le coton, le ricin, le tabac peut-être, les fruitiers, etc... d'implanter des cultivateurs sans tenir compte d'aucune règle, mais nous le déconseillons vivement si nous voulons

../...

promouvoir une agriculture conservatrice du sol et faisant appel à des techniques modernes.

Cette note, répondant aux questions posées, ne constitue qu'une reconnaissance destinée à avoir une idée générale de l'Agriculture et des sols de la région étudiée. Suivant le programme de développement agricole proposé, une étude des sols assez détaillée devient nécessaire, parallèlement à une enquête agricole menée par le responsable local de l'Agriculture.

Fiches analytiques

- En % ou ‰ de terre séchée à l'air

- Fiches 1 à 7 : Plaine de Païokou
  8 et 9 : Fosse aux lions
  10 et 11 : Plaine de Mandouri et Nakitindi Laré.
  12 et 13 : Colonat Cabrais de Mango et Magnanzoti
  14 et 15 : Région de Pouda - Massédéna.

- Données analytiques :

  - Argile : Eléments de diamètre inférieur à 0,002 mm.
  - Limon : Eléments de diamètre compris entre 0,002 et 0,02 mm.
  - Sable fin : Eléments de diamètre compris entre 0,020 et 0,2 mm.
  - Sable grossier : Eléments de diamètre compris entre 0,2 et 2mm.

  C = Carbone (Matière organique = C x 1,732)

  N = Azote total (minéral et organique)

  pH : indique le degré d'acidité ou de basicité d'un sol (<7 sol acide, $=7$ sol neutre, >7 sol basique)

  - P_2O_5 : Phosphore total (assimilable et réserves)
  - Bases échangeables : (Ca : calcium, Mg : Magnésium, K : potassium, Na : sodium)

  Eléments susceptibles d'être utilisés par les plantes.

  - K cm/H : Perméabilité - K : coefficient mesurant la vitesse de filtration de l'eau en centimètre à l'heure, dans un tube de verre.

  - I_s : Indice de stabilité de la structure (état des agrégats du sol).

1 - Sols bruns argileux (Zone centrale)

Echantillons		411	412	413	471	472	473	512
Profondeur		0-20	40-50	70-80	0-15	40-50	60-80	40-60
Humidité %		3,27	8,55	7,99	5,94	8,95	7,43	8,90
Argile %		28,20	58,45	54,15	40,85	55,375	60,875	57,5
Limon %		25	22,25	25,35	11,25	8,375	11,20	16,55
S. fin %		37,5	10,8	10,7	29,40	20,50	17,35	14,05
S. gros %		9,9	4,2	5,25	14,1	9,1	5,6	3,9
C %		0,606	0,542	-				
N %		0,067	-	-				
C/N		9	-	-				
pH		5,4	5,8	5,8				
P_2O_5 T‰		0,420	0,420	0,340				
Bases éch. meq.%	Ca	3,12	9,48	9,48				
	Mg	2,6	8	3,4				
	K	0,24	0,20	0,30				
	Na	0,18	0,56	0,76				
	S	6,14	18,24	13,94				
Ca/Mg		1,20	1,18	2,75				
Mg/K		10,8	40	11,3				
Ca/Na		17,4	17	12,5				
I_s		3,6	1,84	-				
K cm/H		0,88	1,88	1,06	3,75	1,60	0,45	3,95

2 - Sols bruns argilo-limoneux (Zone centrale)

Echantillons	D_1	D_2	D_3	D_4	311	312	501	502	503
Profondeur cm	0-15	30-50	60-80	100-110	0-15	30-50	Motte	0-15	40-60
Humidité %	4,36	7,39	6,74	6,29	3,30	3,04	2,05	6,37	10,4
Argile %	31,20	46,35	47,45	54	42,75	55,5	18,8	38,8	59
Limon %	29,35	29,65	29,65	23,90	24,5	24	20,25	20,65	15,75
S. fin %	29,7	12,3	13,1	12,8	25,35	13,2	39,3	26,4	11,2
S. gros %	8,2	3,4	3,2	3	3,15	1,8	22,95	4,6	7,25
C %	0,315	0,12	-	-	0,65	0,31	1,05	0,65	-
N %	0,039	0,031	-	-	0,072	0,053	0,095	0,064	-
C/N	9,2	3,85	-	-	9	5,8	11	10,2	
pH	5,5	5,8	6,2	6,2	5,3	5,3	5,5	5,4	5,6
P_2O_5 T ‰	0,330	0,320	0,255	0,305	0,330	0,305	0,495	0,530	0,420
Bases éch. méq.% (Ca					3,96	6,16	1,86	4,08	7,72
Mg					2,2	3,6	1,6	3,4	5,8
K					0,24	0,34	0,12	0,36	0,20
Na					0,26	0,34	0,16	0,18	0,42
S)					6,66	10,44	3,74	8,02	14,14
Ca/Mg					1,8	1,7	1,16	1,20	1,34
Mg/K					9,15	10,60	13,2	9,4	29
Ca/Na					15,2	18,2	11,6	22,6	18,4
I_s					4,65	3,65	5,20	1,68	
K cm/H					0,85	1,54	1,11	2,10	7,5

3 - Sols bruns argilo-limoneux (Corne Ouest)

Echantillons	C_1	C_2	C_3	C_4	561	562	432
Profondeur cm.	0-15	30-50	60-80	100-110	0-15	40-60	40-60
Humidité %	2,71	7,06	6,67	4,28	4,67	8,29	8,65
Argile %	20,5	44 ,70	50,20	48,50	43,65	55,125	55,225
Limon %	35,10	25,60	29	28,25	32,85	18,45	21,925
S. fin %	41,6	21,2	14,5	17,5	26,35	19,55	16,85
S. gros %	3,7	3,4	2,9	2,5	8,125	5,85	1,85
C %	0,48	0,17	-	-	0,390	0,220	
N %	0,064	0,042	-	-	0,053	0,0335	
C/N	7,3	4,05			7,35	6,55	
pH	5,5	6,1	6,2	6,4	5,6	5,9	
P_2O_5 T ‰	0,215	0,305	0,320	0,290	0,470	0,385	
Bases éch. méq. % Ca					5,02	10,32	
Bases éch. méq. % Mg					3,2	4,6	
Bases éch. méq. % K					0,30	0,16	
Bases éch. méq. % Na					0,14	0,50	
Bases éch. méq. % S					8,66	15,58	
Ca/Mg					1,57	2,25	
Mg/K					10,6	28,6	
Ca/Na					30,6	20,6	
I_s					2,50	0,72	
K cm/H					1,17	5,7	1,62

4 - Sols limoneux et limono-argileux (Corne Est)

Echantillons	A_1	A_2	A_3	321	322	541	542
Profondeur cm	0-15	30-50	100-110	0-15	30-40	0-15	40-60
Humidité %	1,84	6,79	5,45	0,60	4,32	1,094	5,942
Argile %	16,75	53,10	53,5	9,25	13,5	11,4	42,275
Limon %	30,85	23,3	25,35	28,75	44,25	24,425	25,675
S. fin %	44,8	15,9	16,8	53,25	28,025	60,4	23,5
S. gros %	5,3	2,2	1,5	13,15	12,25	8,1	5,025
C%	0,49	0,13	-	0,63	0,22	0,624	0,190
N %	0,064	0,0335	-	0,072	0,036	0,062	0,036
C/N	7,65	2,95	-	8,75	6,1	10,1	5,3
pH	5,4	6,1	6,4	5,7	6,2	5,7	5,5
P_2O_5 T ‰	0,265	0,265	0,265	0,215	0,305	0,420	0,380
Bases éch. méq. % (Ca				1,48	9,02	1,36	4,24
Mg				0,4	2,2	0,4	2,2
K				0,08	0,20	0,20	0,12
Na				0,12	1,24	0,10	0,24
S)				2,08	12,66	2,06	6,80
Ca/Mg				3,7	4,1	3,4	1,92
Mg/K				5	11	2	18,3
Ca/Na				12,3	7,3	13,6	17,6
I_s				7,1	24,5		
K cm/H				0,455	0	0,6	1,58

5 - Sols limono-argileux à nodules calcaires et sodium

Echantillons	21	22	23	521	522	531	532	533
Profondeur cm	0-15	40-60	60-80	0-15	30-50	0-15	50-60	80-90
Humidité %	-	-	-	0,67	5,77	0,52	5,98	7,76
Argile %	2,5	35	42,25	7,05	36,35	4,625	37,325	45,875
Limon %	36,25	34,25	30	29,9	33,85	22,4	35,65	29,875
S. fin %	54	25,75	21,40	67,75	27	35,10	15,375	12,5
S. gros %	7	3,35	3,15	4	2,5	42,7	6,875	6,725
C %	0,26	0,19	-	0,150	0,162	0,375	0,050	-
N %	0,042	0,022	-	0,039	0,036	0,047	-	-
C/N	6,2	8,6	-	3,85	4,5	8	-	-
pH	5,7	6,2	6,5	6,2	6,1	6,1	7,1	6,9
P_2O_5 T ‰	0,260	0,235	0,247	0,455	0,340	0,370	0,370	0,395
Bases échang. méq. % (Ca	2	11,1	14,8	1,22	7,04	1,1	11,36	14,96
Mg	0,9	0,9	2,8	1	2,2	1	2,6	3,4
K	0,19	0,28	0,28	0,08	0,18	0,12	0,12	0,16
Na	0,28	1,36	1,38	0,10	1,04	0,06	1,92	2,26
S)	2,56	12,83	19,26	2,4	10,46	2,28	16	20,78
Ca/Mg	-	-	8,75	1,22	3,2	1,10	4,35	4,40
Mg/K	-	-	8,4	12,5	12,2	8,3	21,6	21,2
Ca/Na	5,3	10	11	12,2	6,8	18,4	5,9	6,6
I_s	14,3	46	54,5	-	-	6,3	15,3	
K cm/H	0,52	0,049	0,18	0,48	0-	0,426	0	0,16

6 - Sols limono-argileux

Echantillons	491	492	301	302	401	402	461	462	452
Profondeur cm	0-15	40-60	0-15	30-50	0-15	30-50	0-10	30-40	50-60
Humidité %	0,88	8,38	1,28	5,82	0,69	4,55	0,93	6,15	3,06
Argile %	7,9	50,125	12,25	53	6,075	33,925	7,825	41,30	19,35
Limon %	26,225	22,15	25,5	24	37,35	21,475	33,60	24,85	16,475
S. fin %	55,1	19,1	63,75	16,5	43,95	21,875	59,95	26,45	33,85
S. gros %	8,25	4,5	4,2	2,75	14,9	25,375	4,5	4,5	33,55
C %	0,56	0,098	1,03	0,164					
N %	0,056	-	0,092	0,031					
C/N	10	-	11,2	5,3					
pH	5,7	5,9	5,7	5,6					
P_2O_5 T ‰	0,445	0,370	0,290	0,178					
I_s	13,60	2,75	10,8	3,3					
K cm/H	0,91	1,28	0,58	1,26	0,46	0	0,485	0,143	0,035
Bases échang. méq. % (Ca	0,98	4,36	2,48	8,58					
Mg	2,2	1	1	4,8					
K	0,08	0,32	0,16	0,34					
Na	0,10	0,70	0,12	0,50					
S	4,06	6,38	3,76	14,22					
Ca/Mg	0,44	4,36	2,48	1,78					
Mg/K	27,5	3,1	6,25	14,20					
Ca/Na	9,8	6,2	20,6	17,16					

7 - Sols sableux en surface à concrétions

Echantillons	421	422	481	482	442	452
Profondeur cm	0-15	40-60	0-15	50-60	40-50	50-60
Humidité %	0,48	8,80	0,47	7,98	2,85	3,06
Argile %	5,45	52,60	0	49,575	28,05	19,35
Limon %	18,425	12,425	8	20,375	17,30	16,475
S. fin %	63,725	21,35	37,125	16,35	40,55	33,85
S. gros %	17,125	6,70	51,275	16,75	13,35	33,55
C %	0,253	0,110	0,240	0,118		
N %	0,036	0,0335	0,042	0,0335		
C/N	7	3	5,7	3,5		
pH	5,8	5,7	5,8	5,5		
P_2O_5 T ‰	0,355	0,330	0,495	0,370		
Bases échang. méq. % (Ca	0,72	6,72	0,98	4,36		
Mg	0,4	2,6	2,2	1		
K	0,08	0,32	0,08	0,32		
Na	0,08	0,76	0,10	0,70		
S	1,28	10,40	4,36	6,38		
Ca/Mg	-	2,6	0,44	4,36		
Mg/K	-	-	27,5	3,1		
Ca/Na	9	8,9	9,8	6,2		
I_s						
K cm/H.	0,39	1,94	0,38	2	0,495	0,035

8 - Fosse aux lions

Echantillons	201	202	211	212	221	222	231	232
Profondeur cm	0-18	30-50	0-18	40-70	0-12	40-60	0-12	30-50
Argile %	50,5	60,25	26,25	39,25	13	11,75	14	37
Limon %	19,8	18,75	28,25	19	15,5	12	20,75	19,5
S. très fin%	9,3	4,1	28,6	21,75	32,15	21	43,6	23,6
S. fin %	8	4,5	6,85	12,9	38,2	47,15	19,9	8,8
S. gros %	1,7	1,4	1,15	1,65	2,25	4,85	2,75	5,6
C %	2,1	0,59	2,2	0,86	0,55	0,19	0,93	0,22
N %	0,140	0,066	0,031	0,011	0,047	0,025	0,066	0,025
C/N	15	8,9	-	-	11,7	7,6	14	8,8
pH	5,2	5,5	5,3	5,3	6,1	5,8	5,5	5,4
P_2O_5 T ‰	0,140	0,420	0,110	0,390	0,290	0,255	0,240	0,320
Bases éch. méq. % (Ca	5,8	4,44	2,20	2,20	2,96	2,20	2,72	3,48
Bases éch. méq. % (Mg	3,2	3,2	1,6	<0,8	<0,8	1,6	1,2	2,4
Bases éch. méq. % (K	0,48	0,32	0,32	0,16	0,24	0,16	0,16	0,32
Bases éch. méq. % (Na	0,44	0,84	0,20	0,20	0,20	0,20	0,24	0,56
Bases éch. méq. % (S	9,92	8,80	4,32	3,36	4,20	4,16	4,32	7,26
Ca/Mg	1,81	1,39	1,37	>2,75	>3,7	1,37	2,25	1,45
Mg/K	6,65	10	5	<5	<3	10	7,5	7,5
Ca/Na	13,2	5,3	11	11	14,8	11	11,4	6,2
K cm/H	1,26	1,11	-	-	0,59	0,50	0,63	1,42

9 - Fosse aux lions

Echantillons	241	242	331	332	340	L. 11	L. 12
Profondeur cm.	0-15	30-60	0-15	20-40	30-50	0-18	40-60
Humidité %	-	-	3,06	4,96	5,84	1,3	3,5
Argile %	9	12	33,5	57,5	58	13,75	39,75
Limon %	5,5	7	45	26,5	21,5	33	33,5
S. très fin %	34	37,4	14,95	7,5	5,05	54	27,5
S. fin %	32,75	37,4	4,55	3	5,9		
S. gros %	11,75	8,7	0,30	0,50	4,55	1	0
C %	0,84	0,19	1,68	0,81	0,388	0,70	0,23
N %	0,062	0,025	0,132	0,087	0,070	0,059	0,031
C/N	13,6	7,6	12,7	9,3	5,5	11,8	7,4
pH	6,1	6,1	5,6	-	5,4	5,4	5,3
P_2O_5T ‰	0,330	0,215	0,405	0,405	0,395	0,508	0,127
Bases éch. méq. % (Ca	3,96	2,72	3,96	5,16	4,88	6,21	7,70
Mg	<0,8	<0,8	2,4	2,6	4,4	1,4	1,9
K	0,24	0,16	0,46	0,66	0,34	0,34	0,17
Na	0,20	0,20	0,18	0, 16	0,42	0,31	0,32
S	5,20	3,88	7,00	8,58	10,04	8,26	10,09
Ca/Mg	>4,95	>3,4	1,65	1, 98	1,11	4,45	4,05
Mg/K	-	-	5,2	3,95	13	4,1	11,2
Ca/Na	19,8	13,6	22	32	11,6	20	24
K cm/H	1,88	2,1	-	-	-	-	-

10 - Plaine de Mandouri

Echantillons	141	142	151	152	160	161	162
Profondeur cm.	0-20	30-50	0-15	30-50	Monticule	0-18	40-60
Argile %	9	38,75	46,5	42,25	12,5	8,5	39,75
Limon %	12,25	10,25	17,5	18	13,5	9,25	12
S. très fin %	47,9	25,7	11,6	12,4	36,1	31,8	17,25
S. fin %	23,6	13,4	7,6	7,4	23,65	28,15	11,8
S. gros %	8,5	8,6	9	13,7	15,85	24,1	15,5
C %	0,89	0,19	0,48	0,13	1,28	0,30	
N %	0,083	0,022	0,066	0,033	0,067	0,031	0,020
C/N	10,7	9,6	7,3	3,95	19	9,7	-
pH	5,8	6,4	5,5	5,6	-	5,7	5,8
P_2O_5 T ‰	0,203	0,190	0,430	0,240	0,280	0,220	0,230
Bases Echang. méq.% Ca	1,96	13,68	7	4,48	2,20	1,68	6,76
Bases Echang. méq.% Mg	< 0,8	0,8	1,2	1,2	< 0,8	< 0,8	2,4
Bases Echang. méq.% K	0,40	0,64	0,24	0,16	0,24	0,16	0,24
Bases Echang. méq.% Na	0,20	0,44	0,32	0,40	0,20	0,16	0,84
Bases Echang. méq.% S	3,36	15,56	7,76	7,24	3,44	2,80	10,24
Ca/Mg	-	17,1	5,8	4,55	-	-	2,8
Mg/K	-	1,26	5	7,5	-	-	10
Ca/Na	9,8	31	22	13,7	11	10,5	8
I_s	5,7	4,2	0,72	3,08	6,3	7	8,15
K cm/H	1,26	1,88	5,2	2,53	0,74	0,56	1,91

		11 - Plaine de Mandouri					Nakitindi Laré		
Echantillons		171	172	181	191	192	121	122	123
Profondeur cm.		0-18	35-55	0-20	0-18	40-60	0-18	30-50	80-100
Argile %		19,5	46	45,5	5,75	39,75	3,75	3	18
Limon %		23,25	15,5	21	9	3,25	9,25	8,75	12
S. fin %		14,05	7,9	7,05	22,25	11,5	48	49,77	37,4
S. gros %		8,1	5,85	3,8	31,8	22,9	5,5	7,45	5,1
C %		0,812	0,127	0,51	0,53	0,11	0,40	0,07	-
N %		0,070	0,028	0,053	0,062	0,020	0,042	0,08	-
C/N		11,6	4,55	9,6	8,5	5,5	11,4	8,7	-
pH		5,7	5,7	6,1	5,9	5,9	5,4	5,9	5,8
P_2O_5 T ‰		0,280	0,240	0,304	0,165	0,203	0,260	0,178	0,305
Bases Echang. méq.%	Ca	2,72	6,48	11,76	1,72	6,04	1,2	1,2	2,44
	Mg	1,2	2,4	5,2	1,6	2,4	1,2	0,8	1,6
	K	0,32	0,16	0,36	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
	Na	0,28	0,68	0,62	0,16	0,62	0,16	0,20	0,44
	S	4,52	9,72	17,94	3,64	9,22	2,72	2,36	4,64
Ca/Mg		2,25	2,7	2,25	1,08	2,5	1	1,5	1,52
Mg/K		3,75	15	14,5	10	15	7,5	5	10
Ca/Na		9,7	9,5	19	10,8	9,8	7,5	6	5,5
I_s		10,75	6,13	2,4	-	-	7,9	11,7	25,4
K cm/H		0,59	1,04	1,04	0,56	0,65	1	0,55	0,78

12 - Colonat Cabrais de Mango

Echantillons		81	82	91	92	93	101	102	103
Profondeur cm.		0-15	30-60	0-20	40-60	70-100	0-15	30-50	70-90
Argile %		4,75	6,75	0,5	6	17,25	2	8,5	24
Limon %		3,75	5	7,5	6,75	6	6,75	3,5	4,75
S. très fin %		15,6	10,8	23,85	17,7	13,4	15,8	11,6	10,55
S. fin %		24,10	14,20	31,15	34,3	20,6	26,55	23,45	15,10
S. gros %		53,15	63.8	31,6	36,15	38,4	48,95	50,375	40,10
C %		0,35	0,25	0,40	0,17	-	0,54	0,18	-
N %		0,031	0,022	0,033	0,017	-	0,033	0,020	-
C/N		11,3	11,4	12,1	10	-	16,4	9	-
pH		6,1	5,8	6,1	5,4	5,3	6	5,9	5,7
P_2O_5 T ‰		0,146	0,210	0,095	0,025	0,260	0,355	0,260	0,470
Bases Ech. méq.%	Ca	2,3	2	2,3	1,68	2,3	2,6	2	2,6
	Mg	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
	K	0,09	0,09	0,09	0,09	0,19	0,09	0,19	0,19
	Na	0,19	0,19	0,14	0,14	0,19	0,14	0,14	0,19
	S	2,76	2,46	2,62	2	2,77	2,92	2,42	3,07
Ca/Mg		-	-	-	-	-	-	-	-
Mg/K		-	-	-	-	-	-	-	-
Ca/Na		12,1	10,6	16,4	12	12,1	18,6	14,3	13,7
I_s							0,77	1,81	2,80
K cm/H		-	-	1,36	0,98	5,45	0,76	1,58	5,35

	13 - Colonat Cabrais de Mango				Sols du Magnanzoti			
Echantillons	61	62	71	72	31	32	41	42
Profondeur cm.	0-15	30-40	0-15	40-50	0-12	50-70	0-15	30-50
Argile %	4,25	7,25	1,50	6,25	0,50	6,75	11,25	26
Limon %	2,25	5,75	9,75	18,5	15,5	15,75	54	39,25
S. très fin %	11,4	14,75	28,6	18,5	43,35	22,15	27,5	18,9
S. fin %	22,40	19,35	18,65	13,15	18,30	24,10		14,45
S. gros %	57,95	54,45	35,25	38,5	18	32,9	0,25	1,75
C %	0,38	0,19	0,325	0,21	0,425	0,09	1,3	0,23
N %	0,025	0,020	0,028	0,022	0,042	0,022	0,098	0,042
C/N	15,2	9,5	11,6	9,5	10,2	4,1	13,2	5,5
pH	6,1	5,3	5,7	5,8	5,6	5,6	5,4	5,2
P_2O_5 T. ‰	0,172	0,197	0,260	0,210	0,260	0,235	0,247	0,285
Bases Ech. méq. % (Ca	2,3	2,3	2	1,4	1,68	1,68	2	3,75
Mg	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	0,9
K	0,09	0,19	0,19	0,19	0,19	0,09	0,19	0,19
Na	0,14	0,19	0,14	0,14	0,23	0,19	0,28	0,28
S)	2,62	2,77	2,42	1,82	2,19	2,05	2,56	4,31
Ca/Mg	-	-	-	-	-	-	-	4,15
Mg/K	-	-	-	-	-	-	-	4,75
Ca/Na	16,4	12,1	14,2	10	7,3	8,8	8,8	13,4
I_s	0,78	1,13	-	-	1,9	5,2	5,8	10,8
K cm/H	1,47	1,56	0,69	0,31	2,86	0,73	1,34	0,85

14 - Région de Pouda - Massédéna

Echantillons	51	52	53	101	102	111	131	132	133
Profondeur cm.	0-15	50-60	80-90	0-15	40-60	0-15	0-20	30-50	90-110
Humidité %	5,2	8,9	3,15	4,49	7,31	3,74	2,32	6,10	6,60
Argile %	27,875	42,55	49,55	21,775	35,60	21,225	13	32,25	28
Limon %	11,15	11,60	9,40	9,60	18,15	10,875	13,2	17	24,5
S. fin %	41,4	24	26,6	50	35,65	57,4	69,5	50	43
S. gros %	14,35	10,5	12,7	12,9	5,5	9,15	4,5	4,5	4
C %	0,94	0,22	-	0,744	0,305	0,59	0,52	-	-
N %	0,078	0,025	-	0,078	0,031	0,053	0,047	-	-
C/N	12	8,8	-	9,55	9,8	11,2	11	-	-
pH	6,1	6,1	6	6,3	6,1	6,1	6,1	6,1	6,9
P_2O_5 T ‰	0,520	0,380	0,370	0,480	0,470	0,380	0,290	0,140	0,290
Bases Ech. méq. % (Ca	10,61	14,67	16,77	11,21	14,57	8,17	5,74	11,64	20,02
Bases Ech. méq. % (Mg	8,4	14	14,8	7	14,8	6,2	4,7	7	10,4
Bases Ech. méq. % (K	0,38	0,12	0,12	0,20	0,04	0,12	0,08	0,06	0,06
Bases Ech. méq. % (Na	0,20	0,32	0,38	0,08	0,30	0,28	0,17	0,29	0,53
Bases Ech. méq. % (S	19,59	29,11	32,07	18,49	29,71	14,77	10,69	18,99	31,01
Ca/Mg	1,26	1,05	1,13	1,6	0,99	1,32	1,22	1,67	1,94
Mg/K	22	116	123	35	370	52	59	116	174
Ca/Na	53,5	46	44	143	48,5	29	33,7	40,3	38
I_s	0,355	0,54	-						
K cm/H	4,35	3,92	-	4,25	0,80	2,92			

15 - Région de Pouda - Massédéna

Echantillons	21	22	31	32	41	61	62	71	72
Profondeur cm.	0-15	30-50	0-15	30-60	0-15	0-15	60-80	0-15	40-50
Humidité %	0,89	1,48	3,85	7,44	4,85	6,23	9,45	3,01	5,96
Argile %	7,625	9,825	23,5	41,5	26,15	31,025	42,95	15,625	41,80
Limon %	4,25	5,475	11,675	14,75	14,35	16,475	22,90	9,175	14,05
S. fin %	52,405	42,75	54,15	33,2	49,85	37,8	23,3	62	46,4
S. gros %	36,7	41,75	8,2	6,4	7,75	9,7	3,9	13,5	6,7
C %	1,56	0,785	0,53	0,25	0,85	0,85	-	0,50	0,22
N %	0,062	0,0335	0,050	0,028	0,070	0,070	0,017	0,045	0,036
C/N	25	23,5	10,6	8,9	12,2	12,2	-	11	6,1
pH	6,2	5,5	6,1	6	6,1	6,1	7,7	6,1	6
P_2O_5 T ‰	0,595	0,530	0,480	0,470	0,420	0,570	0,395	0,380	0,405
Bases Ech. méq. % (Ca	3,74	1,36	7,72	14,72	9,48	13,99	33,85	5,27	7,83
Bases Ech. méq. % (Mg	1,6	0,4	5,4	9	5,8	9	12,4	3,2	9,2
Bases Ech. méq. % (K	0,16	0,20	0,08	0,08	0,16	0,16	0,08	0,08	0,08
Bases Ech. méq. % (Na	0,06	0,12	0,12	0,32	0,12	0,14	0,48	0,20	0,44
Bases Ech. méq. % (S	5,66	2,08	13,22	24,12	15,56	23,29	46,71	9,13	17,955
Ca/Mg	2,34	3,4	1,42	1,65	1,63	1,55	2,62	1,64	0,85
Mg/K	10	2	67,5	112	36	56	155	40	115
Ca/Na	62	11,4	65	46	79	100	80	26,35	17,8
I_s	0,226	0,70	0,51	-	0,35	0,41	1,17	0,91	-
K cm/H			3		4,8	2,25	1,26	2,70	2,65

BIBLIOGRAPHIE

R. CORREGHELLI : Cultures tropicales. 1 - Plantes vivrières

B. DABIN : Etude des propriétés physiques et chimiques des terres noires à coton de la station d'Anié-Mono

- Les facteurs de fertilité des sols des régions tropicales, en culture irriguée (Rapports intérieurs)

M. LAMOUROUX : Etudes pédologiques dans le Nord Togo n°11-1958 (Rapport non publié)

Y. COYAUD : "Le riz" en Indochine.

P. AICARD : Les terrains précambriens du Togo et leur extension vers le Nord-Est - Thèse de doctorat - Dakar 1957.

HENIN S. ET MONNIER G. : Evaluation de la stabilité de la structure du sol - 6ème congrés des sols de Paris - Août 1956.

BULLETIN METEOROLOGIQUE DU TOGO