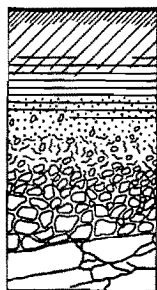


J. M. BRUGIÈRES
B. DABIN
R. GRAS
M. LAMOUREUX
B. LENEUF

ÉTUDES PÉDOLOGIQUES DE LA RÉGION D'ANIE-IRCT ET DE L'EST-MONO

(Divers rapports et documents)



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT DE RECHERCHES AU TOGO



**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
INSTITUT DE RECHERCHES AU TOGO**

**ETUDES PÉDOLOGIQUES
DE LA RÉGION D'ANIÉ-I.R.C.T. ET DE L'EST-MONO
(DIVERS RAPPORTS ET DOCUMENTS)**

**J.-M. BRUGIÈRE
INGENIEUR AGRICOLE
MISSION PÉDOLOGIQUE A. O. F.**

**B. DABIN
MAITRE DE RECHERCHES ORSTOM**

**R. GRAS
CHEF STAGIAIRE
DES TRAVAUX DE LABORATOIRE
DE L'AGRICULTURE O. M.**

**M. LAMOUREUX
C HARGÉ DE RECHERCHES ORSTOM**

**B. LENEUF
PÉDOLOGUE ORSTOM**

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
A - <u>INTRODUCTION</u>	
I - But de Cette étude	1
II - Situation géographique	1
B - <u>LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE</u>	
I - La roche-mère	2
II - Le climat actuel	4
III - La topographie	5
IV - La végétation	5
V - La faune du sol	6
VI - L'action de l'homme	7
C - <u>DESCRIPTION DES DIVERS TYPES DE SOLS</u>	
I - Caractères généraux de ces sols	8
a)- argile et lessivage	9
b)- humus	9
c)- fer réduit et oxyde, gravillons et concrétions ferrugineuses	11
d)- concrétions calcaires	11
II - Classification	12
III - Sols non ou peu lessivés	13
a)- sans gravillons ferrugineux	13
b)- avec gravillons ferrugineux	15
IV - Sols lessivés sur moins de 25 centimètres	19
a)- sans gravillons ferrugineux	19
b)- avec gravillons ferrugineux	19
V - Sols lessivés sur plus de 25 centimètres	21
a)- sans gravillons ferrugineux	21
b)- avec gravillons ferrugineux	21
D - <u>NOTICE DE LA CARTE PEDOLOGIQUE</u>	
I - Conditions d'exécution	26
II - Lecture de la carte	26
E - ECHANTILLONS PRELEVES - ANALYSES MECANIQUES ET PHYSIQUES - ANALYSES CHIMIQUES	27
F - RESULTATS	27
I - Valeur respective des différents types de sols ..	27
II - Estimation des possibilités de ce terrain	29
III - Conservation et amélioration des sols	29
G - CARTES ET SCHEMAS HORS - TEXTE	29

I - BUT DE CETTE ETUDE

L'Institut de Recherche du Coton et des Textiles Exotiques nous a chargés de l'étude d'un terrain destiné à la création d'une Station cotonnière valable pour le Territoire sous mandat du TOGO et de la colonie voisine du DAHOMEY. Après des prospections nombreuses et détaillées dans la zone actuelle du coton, Monsieur CORRE, Agent de l' I.R.C.T. pour le TOGO - DAHOMEY avait retenu un terrain à l'Est d'Anié à Kolokopé (TOGO) réunissant le maximum des conditions exigées. Nous nous sommes donc rendus sur place pour en faire l'étude pédologique, du 4 au 27 septembre 1948.

Les conclusions du présent rapport précisent que les sols étudiés conviennent pour la destination qui leur a été fixée.

II - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Kolokopé est un village d'Atakpamé et de Cabrais, situé à 15 Kms environ à l'Est du gros village d'Anié (lui-même à 30Km au Nord du Centre d'Atakpamé sur la route intercoloniale). Il est installé sur la rive Ouest du MONO, cours d'eau qui draine toute la vaste plaine qui s'étend à l'Est des Monts TOGO, des Monts Cabrais à la mer, à quelques kilomètres en amont du confluent avec l'Anié, son principal affluent.

A Atakpamé, plus au Sud, les Monts ~~TOGO~~ envoient un diverticule rocheux vers l'Est qui isole des influences méridionales le bassin de l'Anié (régions d'Anié et Blitta). Ce bassin est largement ouvert vers l'Est et le Sud-Est.

Le MONO et ses nombreux affluents venus de l'Ouest et drainant cette grande plaine charrient d'énormes quantités d'eau à la saison des pluies mais sont à sec ou réduits à de minces filets d'eau avec des trous plus importants à la saison sèche.

B)- LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE

I - La roche-mère

Toute la plaine qui s'étend à l'Est des Monts TOGO est creusée dans le socle ancien granito-gneissique, qui est recouvert plus au Sud par les sédiments du Pleistocène. La carte géologique au 1/1.000.000 de N. KOURIATCHY et son étude: Géologie du Territoire du Togo (Extrait du Bulletin du Comité d'Etudes Historiques et Scientifiques de l' A.O.F. Tome XVI , N°4 - Larose 1934) précisent qu'il 'est constitué par des schistes cristallins: schistes métamorphiques para- et ortho-gneiss anciens de nature variée, avec des intrusion de granites, microdiorites, roches éruptives meso- et mélanocrates, accompagnés d'un cortège de roches cristallophiliennes" Mr. KOURIATCHY les rapporte à l'âge Archsen.

Une étude de détail, encore en cours de M. AICARD (Service des Mines LOME) nous apporte plus de précision et des analyses au microscope polarisant de plaques minces.

A Anié, il existe une microdiorite à amphibole et biotite métamorphique à structure grenue écrasée puis recristallisée. A mi-chemin environ entre Anié et Kolokopé, on quitte la microdiorite pour un gneiss calco-alcalin à biotite très riche en feldspaths. Mr. AICARD (Rapport de tournée géologique dans le moyen Togo Novemb.1946-Avr.1957) le classe dans le Gneiss Inférieur.

Voici 3 descriptions de lames minces de ce gneiss, relevées dans le rapport de M. AICARD, relatives à des échantillons prélevés dans la région:

Echantillon N°197 (sentier Anié-Fufami 1 Km avant Fufami) c'est-à-dire 18 Km nord de Kolokopé.

Gneiss calco-alcalin à biotite. Structure grenue ~~ecrasée~~ écrasée et orientée. Quartz à extinction roulante partiellement recristallisé. Microcline parfois brisée en petites plages mouvant l'oligoclase, à macles tordues et à extinction roulante, avec quelques bourgeons de myrmakite. Grosses lames de biotite brun verdâtre mais peu nombreuses. Lamelles d'amourite

../...

titanomagnetite bordée de sphène. Apatite."

Echantillon N°141 (Route Atakpamé Koutacla 0,300 Km avant Alesse)
c'est-à-dire 12 Km Sud de Kolokopé.

" Gneiss plagioclastique à biotite. Structure granoblastique orientée phenoblastes de quartz. Orthose, microcline, andesine moules par quartz finement granoblastique. Nombreux bourgeons de myrmekite. Très nombreux lepidoblastes de biotite zirconifère brun rouge très pleochroïque en traînées orientées. Grains d'apatite, zircon et minerai".

Echantillon N°142 (Sentier Koutacla à 4 km après Agbodjeji) c'est-à-dire 12 Km. Sud-Est de Kolokopé.

Gneiss calco-alcalin à biotite. Structure à tendance pophyroblastique orientée. Phenoblastes de quartz. Orthose, microcline, andesine moulés par du quartz assez finement granoblastique. Nombreux bourgeons de myrmekite. Très nombreux lepidoblastes de biotite zirconifère brun rouge très pleochroïque en traînées orientées. Grains d'apatite, zircon et minerai".

Les échantillons de roche recoltés sur le terrain étudié, ont été
comme étant des échantillons de gneiss calco-alcalin à biotite,
très riche en feldspaths: Orthose et microcline pour les potassiques,
plagioclases.

Nous avons rencontré, entre les trous 62 et 63 une roche gneissique altérée, très riche en phenocristaux et tourmaline régulièrement répartis dans la masse.

Nous avons trouvé aussi au cours de notre prospection des filons de quartz (quartz transparent ou quartz laiteux) en assez grand nombre mis de faible épaisseur, mais en particulier près des trous N°18, 28, 29, 31, 32, 51, 61, 62, 73, 74 etc... On en trouve à la surface même du sol de nombreux affleurement plus petits.

Près du trou 44 dans le lit du marigot, il existe une très jolie venue de pégnatite, avec des phénocristaux de quartz feldspaths et biotite, des aiguilles radiées de tourmaline et des cristaux très bien formés de grenat. On en trouve aussi ailleurs et en particulier près des trous 62 et 63.

Le gneiss affleuré en monolithes de grosse taille près du village de Kolokopé, et dans le Secteur Sud-Est du terrain. Quand on le rencontre altéré ou non dans les profils, on peut constater que sa chistosité est souvent redressée presque jusqu'à la verticale.

On trouve enfin quelquefois sur le sol, venus par alluvionnement des produits pédogénétique: Gravillons ferrugineux, concrétions calcaires.

Enfin, dans une culture indigène, entre les trous 31 et 32, nous avons trouvé trois fragments assez gros de cuirasse ferrugineuse d'un type gravilonnaire très net, dont l'origine est inexplicable sans faire jouer à l'homme un rôle de transporteur.

II - LE CLIMAT ACTUEL

Les stations météorologiques les plus proches de Kolokopé sont celles d'Atakpamé et de Kpessi.

Les chiffres d'Atakpamé ne sont guère valables pour nous car cette station est située sur le chaînon rocheux qui barre au Sud et au Sud-Ouest le bassin d'Anié. Ceux de Kpessi seraient meilleurs à noter car relatifs à une région analogue à celle qui nous intéresse quoique un peu plus au Nord.

Atakpamé: Moyenne décennale de pluies	: 1285,6mm	en 1945	: 1298,6mm.		
Kpessi :	"-	:	1154,4mm	"-	: 1073,1mm.

(Voir le diagramme de répartition des pluies en hors texte)

Il doit tomber à Kolokopé une tranche d'eau comprise entre 1150 et 1200 mm. d'eau en moyenne par an.

Le premières pluies commencent en Mars et la saison des pluies se termine fin Octobre. Juillet est le mois le plus pluvieux en général. La saison sèche dure 4 mois: Novembre, Décembre, Janvier, Février.

Les données en ce qui concerne la température, le degré hydrométrique de l'air seront vraisemblablement les mêmes qu'à Kpessi.

Les vents dominants viennent de l'Est et du Sud-Est.

III - LA TOPOGRAPHIE

D'une altitude de 150 mètres au-dessus du niveau de la mer, cette région présente toutes les caractéristiques d'une surface où l'évolution érosive a été poussée jusqu'au stade de pénéplaine: c'est un ensemble de mamelons séparés par des vallons au profil adouci.

Les pentes, soit vers le MONO, soit vers ses marigots temporaires affluents, sont très faibles. La forte teneur de ces sols en argile gêne énormément l'entraînement des particules par les eaux de ruissellement.

Il n'existe aucun affleurement de cuirasse ferrugineuse pour imposer son empreinte dans le façonnage du relief.

IV - LA VEGETATION

Elle est du type guinéen: Savane arboro-arbustive, à galeries forestières.

C'est avant tout une savane à *Terminalia macroptera*, riche en *Butyrospermum Parkii* et *Daniella Oliveri*.

Les arbres sont en peuplement régulier assez dense, Souvent le *Terminalia macroptera* est en peuplement pur.

A cette époque de l'année, le tapis herbacé extrêmement riche en graminées, est à hauteur d'homme.

Un petit herbier des espèces de savane (plantes herbacées, arbres et arbustes) a été constitué et déterminé à Adiopodoumé. Les espèces des galeries forestières, larges de quelques mètres le long des marigots temporaires et atteignant plus de 100 mètres à certains endroits le long du MONO, n'ont fait l'objet d'aucune étude particulière.

<u>Tapis herbacé:</u>	<u>Arbres et arbustes</u>
Graminées: Hyparrhemiasp	Terminalia macroptera et ancennoïdes
Andropogon sp.	Butyrospermum Parkii
Cyngopogon sp.	Daniella Oliviera
Sporololus pyramidales	Gardenia ternifolia et sp.
Paspalum Acrobiculatum	Gardenia ternifolia et sp.
Thomoda Fiandra	Parkia biglobosa
Chloris gafama	Bauhinia Thoningili
Ctenium elegaus	Borassus cethiopum
Tricholena roséa	Combretum sp.
Autres: Cyanotis sp.	Eutada sudanica
Polycarpea Linearifolia(?)	Anona senegaleusis
Cyperacées	
+ Aspilva Chevalieri (?)	
+ Aspilia abondant sur sols du type peu ou pas lessivé	

V - FAUNE DU SOL

Si les termites semblent, du fait du nombre moins grand d'édifices visibles à la surface du sol, être un peu moins nombreuses que dans les régions de même climat du Nord de la Côte d'Ivoire, on est surpris par contre par l'abondance des vers dans les premiers horizons. Cette abondance est liée sans nul doute à la très grande richesse de ces horizons en matières organiques. Par la multiplicité des canaux qu'ils forent; ils contribuent à une meilleure aération du sol et favorisent la pénétration de l'eau, lors des chutes de pluie, action particulièrement importante dans ces sols argileux.

Ces sols sont de plus le siège d'une activité microbienne extraordinaire, prouvée par l'odeur très forte des horizons supérieurs. Il serait sans doute très intéressant d'en faire l'inventaire.

VI - L'ACTION HUMAINE

Presque tout l'ensemble du terrain, à l'exception des parties Sud-Est aux abords du village de Kolokopé et est près de celui d'Hunjaokopé est à l'état de savane. Ces deux zones portent des cultures où des défriches anciennes.

Pour commencer une plantation, l'indigène défriche le terrain qu'il a choisi et rien n'échappe à cette destruction à part quelques karités de grande taille. Dans cette région, on ne ramasse pas les noix de vente, et la récolte de quelques arbres suffit aux besoins familiaux. Le terrain ainsi débarrassé de sa végétation naturelle et butté, va être occupé par 3 ou 4 cultures différentes en même temps, à savoir: maïs ou igname au sommet des buttes, manioc ou coton sur leurs flancs, riz de montagne entre elles, de manière à ce qu'aucune parcelle de terre reste inutilisable. Les cultures sont magnifiques au début, mais au bout d'un temps variable (4 à 6 années) de ce traitement abusif et toujours répété l'indigène constate une baisse sensible de rendement, abandonne sa plantation pour en recréer une autre plus loin. Les défriches, occupant les zones anciennement cultivées, deviennent alors champ de pâture pour les montons, chèvres et porcs.

Il semble que les Cabrais, venus de leur pays où la terre est très rare, et où il faut déplacer un caillou pour pouvoir enterrer une graine, sont les grands spécialistes de cette destruction.

C - LES DIVERS TYPES DE SOLS

I.- Caractères généraux des sols

La roche-mère gneissique subit, du fait des facteurs extérieurs, une double transformation.

La première consiste en une altération qui la transforme en une arène meublée où tous les cristaux se séparent et sont eux-même touchés mais restent en forme. On reconnaît facilement dans cette roche désagrégée les quartz inaltérés, les micas un peu mordorés, les feldspaths opaques et parfois teintés par les hydroxydes de fer.

La seconde transformation est une véritable décomposition qui fait disparaître les feldspaths et les micas. On aboutit rapidement à un complexe très argileux qui s'enrichit en humus, et se lessive. Le lessivage affecte bien les éléments fins argileux, que les hydroxydes de fer qui vont pectiser en profondeur et les bases qui migrent dans les horizons profonds où le calcium concrétionne.

Tous les profils examinés sur la surface étudiée, seraient à classer dans une étude générale, dans un même groupe, où il faudrait faire entrer aussi les sols formés sur microdiorite dans la région d'Anié. Les sols de ce genre, ont une limite septentrionale sur la route intercoloniale à 20 Km environ au Nord d'Anié et se retrouvent au Sud d'Atakpamé de l'autre côté du chaînon rocheux.

Au Nord, ils sont remplacés par des sols gravillonnaires rouges avec affleurements de cuirasse ferrugineuse. Au Sud, ils font place aux sols formés sur "terre de barre".

Les sols qui nous intéressent sont aussi des sols ferrugineux à gravillons, mais se distinguent de ceux que l'on rencontre plus au Nord, par leur grande richesse en argile et en humus, la forme surtout réduite de leur fer, et la présence en profondeur de concrétions calcaires.

a)- Argile et lessivage

La décomposition des feldspaths donne un ensemble extrêmement argileux, du fait même de la grande richesse de la roche-mère gneissique en feldspaths divers, par rapport à l'ensemble. C'est le caractère primordial de tous ces sols d'être extrêmement riches en éléments fins. Ces sols sont craquelés lorsqu'ils sont desséchés et leurs fentes de retrait sont importantes. Par contre à la première pluie, ils deviennent très glissants et la marche y est très pénible.

Le lessivage agit sur les horizons supérieurs de ces sols avec une intensité et à une profondeur variable.

Dans nos descriptions de profils nous avons attribué le chiffre 10 à un horizon très argileux non lessivé et le chiffre I à un horizon sableux très lessivé. Les chiffres intermédiaires donneront une idée de l'intensité du lessivage.

Pour le terrain qui nous intéresse, une moitié de sa surface a été classée dans le type argileux pas ou peu lessivé (5 à 10) le reste dans les types lessivés (1 à 5), dont environ 1/3 n'est lessivé que sur moins de 25 cms ou plus.

A part les sols d'alluvions des lits de marigots, le lessivage n'est jamais poussé sur plus de 60 centimètres.

Les éléments fins entraînés par lessivage viennent enrichir les horizons inférieurs déjà par eux-mêmes extrêmement compacts.

b)- Humus

Les horizons supérieurs de ces sols sont teintés en noir par l'humus, et c'est le second caractère frappant. La surface de la terre, surtout lorsqu'elle est humide est d'un noir très net et les villages construits sur elle se repèrent de très loin.

Il est très curieux de constater que ces sols très argileux ont le pouvoir de conserver l'humus qui pénètre parfois à plus de 1 mètre de profondeur, alors que les sols ferrugineux gravillonnaires de la région de Blitta un peu plus au Nord en sont presque dépourvus. L'analyse chimique (dosage à l'acide humique) révélera sans doute des teneurs importantes. La savane cependant subit annuellement des feux de brousse. La matière organique proviendrait donc uniquement des racines pourrissant facilement grâce à l'humidité constante de ces sols très argileux à excellente rétention.

Même à la place des défrichés, résultant de sols abandonnés par la culture indigène abusivement épuisante, on trouve une forte teneur en humus (horizons superficiels très noirs).

C - Fer réduit et oxyde, gravillons et concrétions ferrugineuses.

Le lessivage n'a pas seulement fait sentir ses effets sur les éléments fins argileux, mais aussi sur les hydrates de fer. Ils ont migré de la surface pour pénétrer dans les horizons plus profonds. Mais ces horizons profonds sont par nature et par enrichissement en éléments fins très argileux, gorgés d'eau pendant presque toute l'année. L'oxydation ne peut s'y faire très bien et ces hydrates de fer s'y trouvent à l'état réduit la plupart du temps, ce que prouve la teinte souvent verdâtre de ces horizons profonds, lorsqu'ils ne sont pas suffisamment humifères pour être noirs.

Le fer, dans ces sols se trouve donc surtout à l'état réduit, alors que dans les sols ferrugineux plus au Nord et plus au Sud il est uniquement sous forme d'hydroxyde rouge.

Les hydrates de fer peuvent arriver à une concentration telle qu'ils pectisent pour donner des gravillons suivant le processus habituel. Ces gravillons sont en général très petits, moins de 1 mm. de diamètre, à la surface parfaitement sphérique et lisse, de couleur verdâtre ou noirâtre, de même que leur cassure.

Ce gravillonnement a lieu à l'intérieur même des horizons argileux profonds, mais il existe une zone privilégiée de formation, juste au-dessus c'est-à-dire à la base des horizons lessivés, il se forme alors un horizon extrêmement gravillonnaire, avec très peu de terre fine, mais pas suffisamment épais (de 5 à 15 cm.) pour interdire la pénétration des racines. Ces gravillons ont une teinte rougeâtre ou noirâtre en surface et en section.

Sur 90 profils relevés, 15 d'entre eux n'ont pas de gravillons, ni en horizon dense, ni en formation dispersée plus bas. Ce sont les sols les plus jeunes, soit qu'ils représentent des alluvions des berges des marigots, soit qu'on les rencontre sur les pentes ou au sommet. Nous avons cependant relevé 3 profils très lessivés quant à l'argile, sur pente et sans aucun gravillon.

Nous avons relevé enfin 5 profils spéciaux, dont un est du type non lessivé dont deux appartiennent au type lessivé, deux au type très lessivé, ayant la particularité de renfermer sur une hauteur importante en plus des gravillons précédemment décrits, une très grande quantité de concrétions ferrugineuses de formes indéfinies et de teinte extérieure et intérieure noire et rouge (voir description des profils 512 p. 25 et 714 p.32-75 p.23).

A l'exception de trois gros morceaux de cuirasse ferrugineuse gravillonnaire trouvés, dans une culture à la surface du sol, on peut affirmer qu'il n'existe aucune cuirasse ferrugineuse fossile ou en voie de formation dans ces sols. Il faut en chercher l'explication, soit dans les conditions extérieures non favorables, soit dans une teneur trop faible en composés de fer, soit dans la trop grande compacité des sols maintenant le fer réduit.

d)- Concrétions calcaires

Le lessivage, enfin, a porté aussi sur les bases. Il est particulièrement net pour le calcium libéré par la décomposition des minéraux, entraîne plus profondément que les hydrates de fer et les éléments fins argileux. Dans 45 profils, on le retrouve sous forme de concrétions souvent petites mais atteignant parfois plusieurs centimètres extérieurement blanches, à cassure blanche ou légèrement bleutée. Une attaque chlorydrique totale ne laisse comme résidu qu'un léger dépôt argileux noir, représentant quelque chose analogue au ciment qui consolide le calcaire dans les poupées du loess. ..//..

Ces concrétions se forment en général à partir de 70 à 80 cm. de la surface. Pour les profils où aucune concrétion calcaire n'a été notée, on peut supposer qu'elles se sont formées à plus de un mètre de profondeur (aucune fosse d'observation n'a été examinée plus bas). Nous sommes cependant sûrs qu'elles n'existent pas partout puisque nous avons parfois atteint la roche-mère altérée sans en rencontrer.

II - CLASSIFICATION

C'est le degré de lessivage des horizons superficiels qui nous a servi de base à la classification des divers types de sols. Les sols les plus jeunes, ou plus exactement les moins évolués sont ceux qui ne sont pas lessivés en surface, à l'exception bien entendu des sols jeunes formés par alluvionnement des marigots, qui sont à tendances sableuses. Nous avons indiqué:

- des sols peu ou pas lessivés en surface (estimation du taux d'argile de 5 à 10)
- des sols lessivés (taux d'argile affecte des chiffres compris entre 1 et 5) sur moins de 25 cm.
- des sols lessivés sur 25 cm et plus.

Le second facteur, présence ou non de gravillons ferrugineux nous a permis de diviser en deux chaque types. Dans le sous-type à gravillons ferrugineux, nous avons distingué les profils ayant ou non, en plus de gravillons dispersés dans les horizons inférieurs argileux un horizon de fort gravillonnement.

Le caractère, présence ou non de concrétions calcaires, sera seulement noté à chaque description.

Le caractère constant, abondance d'humus est signalé pour chaque horizon où il intervient.

Les descriptions de profils qui vont suivre sont relatives à des fosses d'observation d'où on a prélevé des échantillons en vue d'analyses.

Le premier chiffre du numéro d'ordre de chaque profil représente le numéro du layon, le second et éventuellement le troisième chiffre représentent le numéro du trou sur ce layon. Enfin les numéros d'échantillons sont composés du numéro d'ordre du profil correspondant et du chiffre 1, 2, 3 ou 4 selon qu'il représente le premier, second, troisième ou quatrième horizon.

Le profil 612 correspond au 12^e. trou du layon 6 et les échantillons 6121, 6122, 6123 sont les prélèvements des horizons 1; 2, 3 de ce profil.

Le chiffre entre parenthèse suivant l'indication de texture correspond à l'évaluation sur le terrain de la richesse en éléments fins; 10 pour un horizon très argileux; 1 pour un horizon très lessivé; de 2 à 9 pour les valeurs intermédiaires. Le qualificatif précisant l'intensité du lessivage se rapporte à la hauteur de l'horizon lessivé et non au degré qualitatif du lessivage.

III - Sols non ou peu lessivés

L'horizon superficiel argilo-sableux ou argileux (5 à 10) des sols réunis sous ce type n'est pas ou est peu lessivé.

a)- Sans gravillons ferrugineux

Ce sont les sols les plus jeunes. L'évolution y est faible puisque le lessivage y est faible et qu'aucun gravillonnement n'a eu lieu.

Appartiennent à ce type: les profils N°:

18, 47, 65 et 66 où on ne trouve aucune concrétion calcaire avant 1 mètre.

110, 33, 42, 46 et 64, avec des concrétions calcaires

48, où on atteint la roche-mère sans voir de concrétions calcaires.

Profil N°18 Pour la situation, voir la carte)

Végétation: Terminalia macroptera, Daniella Olivieri, Ficus sp.
cochlospermum tinctorium...

Topographie: Très légère pente Nord

Description:

- 0 - 25 : Horizon très noir argileux (7 très humifère).
- 23 - 60 : Horizon très noir argileux (9) humifère, riche en cailloux, déquartz. Un débris de gneiss.
- 60 - 100 : Horizon verdrâtre, très argileux (10) encore tainte par l'humus, extrêmement compact.

Racine surtout de 0 à 25, descendant jusqu'à 60.

Prélèvement: 181 de 0 à 10; 182 à 30 - 183 à 60.

Profil N° 65

Végétation: Terminalia macroptera, Daniella Olivieri, Butyrospermum Parkii, Cochlospermum tinctorium.

Topographie: Sommet de pente Sud.

Description:

- 0 - 45: Horizon très noir argileux (9) très humifère.
- 45 - 100: Horizon noir argileux (10), encore très humifère jusqu'à la base. Quelques petits cailloux de quartz aux arrêtes émoussées.

Racines nombreuses jusqu'à 45 descendant jusqu'à 100

Prélèvement: 651 de 0 à 10; 652 à 40; 653 à 100.

Profil N° 46

Végétation : Terminalia macroptera, Butyrospermum Parkii, Cochlospermum tinctorium.

Topographie: Zone plane haute.

Description:

- 0 - 80 : Horizon très noir et très argileux (9 au sommet devient rapidement 10), très humifère.
- 80 - 100 : Horizon noir argileux (10) encore très humifère, a abondantes concrétions calcaires de taille moyenne

Racines descendant jusqu'à 100

Prélèvement: 461 de 0 à 10; 462 à 70, 463 à 100.

b)- Avec gravillons ferrugineux

Le gravillonnement peut être diffus dans les horizons inférieurs argileux. Les profils suivants sont de ce type: 61, où on trouve le gneiss sans concrétions calcaires, 35, 36, 37, 38, 45, 53, 54, 56, 71, 73, 74, où on trouve des concrétions calcaires à moins de 1 mètre.

57 et 62 sans concrétions calcaires ni gneiss avant 1 mètre.

On peut trouver, en plus de gravillons dispersés comme précédemment, un horizon très gravillonnaire entre les horizons lessivés supérieurs et très argileux inférieurs. Sont de ce type les profils N°

16 et 410 où on trouve le gneiss sans concrétions calcaires,

17, 26, 27, 28, 29, 32, 41, 58, 67, 68, 72, 76, 77, profils avec concrétions calcaires avant 1 mètre.

15, 21, sans concrétions calcaires ni roche-mère avant 1 mètre. Le profil 75 est à concrétions ferrugineuses.

Profil N°37

Végétation: *Terminalia macroptera*, *Daniella Olivieri*, *Butyrospermum Parkii*, *Cochlospermum tinctorium*

Topographie: Zone plate haute

Description:

- 0 - 20 : Horizon très noir argileux (9) très humifère.
20 - 60 : Horizon identique plus argileux (10), aussi humifère, gravillons ferrugineux et petits cailloux de quartz.
60 -100 : Horizon noir argileux (10) humifère, extrêmement riche en concrétions calcaires. Gravillons ferrugineux.

Racine jusqu'à 100

Prélèvements: 371 de 0 à 10 : 372 à 50; 373 à 100

Profil N°56

Végétation : ~~*Terminalia macroptera*~~, *Daniella Olivieri*, *Cochlospermum tinctorium*.

Topographie: Zone plate haute

Description: 0 - 35: Horizon très noir argileux (9) très humifère. Très rares gravillons ferrugineux.

35 - 100 : Horizon noir argileux (10) humifère avec des gravillons ferrugineux dispersés dans la masse. Concrétions calcaires petites et peu nombreuses.

Racine abondantes jusqu'à 35 descendent à 100.

Prélèvements: 561 de 0 à 10 ; 562 à 50; 563 à 100

Profil N°74

Végétation: Aussitôt après la galerie forestière, *Terminalia macroptera*, *Daniella Olivieri*, *Bauhinia Thoningii*, *Cochlospermum tinctorium*.

Topographie: Faible pente Sud

Description:

0 - 70 : Horizon très noir argileux (9 à 10) très humifère, avec des gravillons ferrugineux assez petits.

70 -100 : Horizon gris noir argileux (10) encore humifère, avec des concrétions calcaires assez nombreuses.

Racines nombreuses jusqu'à 50 descendent à 100

Prélèvements: 741 de 0 à 10 ; 742 à 50; 743 à 100

Profil N°62

Végétation : *Daniella Olivieri*, *Butyrospermum Parkii*, *Cochlospermum tinctorium*.

Topographie: Zone plate haute

Description:

0 - 20 : Horizon très noir argileux (9) très humifère

20 - 85 : Horizon noir argileux (10) encore très humifère, présence de gravillons ferrugineux et de petits cailloux de quartz aux angles émoussés.

85 -100 : Horizon gris noir argileux (10) sans concrétions calcaires.

Racines jusqu'à 100

Prélèvements: 621 de 0 à 10; 622 à 50; 623 à 100.

Profil N°26

Végétation : *Terminalia macroptera*, *Butyrospermum Parkii*, *Cochlospermum tinctorium*.

Topographie: Pente légère Nord-Ouest

Description:

0 - 20 : Horizon argilo-sableux (5) très humifère.

20 - 30 : Horizon noir, argileux (8) humifère, extrêmement riche en gravillons ferrugineux et quelques cailloux de quartz à angles émoussés. Très peu de terre fine.

- 30 - 70 : Horizon gris noir argileux (10) à gravillons ferrugineux et petits cailloux de quartz à angles émoussés et surface ferrugineuse, rares concrétions calcaires des 60.
- 70-100 : Horizon gris verdâtre argileux (10) très riche en concrétions calcaires, encore quelques rares gravillons ferrugineux de très petite taille, très petits cailloux de quartz assez nombreux.
Racines nombreuses jusqu'à 50 descendent à 100
Prélèvements: 261 de 0 à 10; 262 à 25; 263 à 70.

Profil N°41

Végétation : *Butyrospermum Parkii*, *Terminalia macroptera*, **Daniella Olivieri*,
Cochlospermum tinctorium.

Topographie: Zone plate haute

Description:

- 0 - 20 : Horizon très noir argilo-sableux (7) très humifère.
- 20 - 30 : Horizon noir argileux (9) extrêmement riche en gravillons ferrugineux de petite taille, cailloux de quartz.
- 30 - 80 : Horizon gris foncé argileux (10) peu humifère, avec de rares gravillons ferrugineux, quelques cailloux et gros grains de quartz.
- 80 - 90 : Horizon gris verdâtre, argileux (10) avec de nombreuses concrétions calcaires.
- Racines nombreuses jusqu'à 30 descendent à 90.
Prélèvement: 411 de 0 à 10; 412 à 25 ; 413 à 50; 414 à 85.

Profil N°58

Végétation : Peuplement pur de *Terminalia macroptera*

Topographie: Zône plate haute

Description:

- 0 - 20 : Horizon très noir argilo-sableux (5), très humifère.
- 30 - 50 : Horizon noir argileux (10) encore très humifère, extrêmement riche en gravillons ferrugineux de très petite taille, avec des grains et cailloux de quartz. A la base, petites concrétions calcaires blanches.
- 50 -100 : Horizon grisâtre, représentant la roche-mère en voie de décomposition argileuse (10) en haut et d'altération friable à la base. Filons de quartz pulvérulent.
- Racines nombreuses jusqu'à 60 descendent à 90
Prélèvements: 581 de 0 à 10; 582 à 40; 583 à 100.

Profil N°67

Végétation : Terminalia macroptera, Daniella Olivieri, Cochlospermum tinctorium.

Topographie: Début de pente Nord.

Description:

- 0 - 30 : Horizon très noir argileux (8) très humifère.
30 - 40 : Horizon noir argileux (9), encore humifère, très riche en gravillons ferrugineux de très petite taille et petits cailloux de quartz.
40 - 65 : Horizon gris verdâtre argileux (10), avec quelques cailloux de quartz. Concrétions calcaires à la base. •
65 -100 : Horizon de roche-mère gneissique très décomposée, riche en grains de quartz et micas mordorés. Filon de quartz neige.

Racines nombreuses jusqu'à 85, descendent à 80

Prélèvements: 671 de 0 à 10; 672 à 35; 673 à 50; 674 à 100.

Profil N° 15

Végétation : Terminalia macroptera, Daniella Olivieri, Butyrospermum Parkii, Cochlospermum tinctorium

Topographie: Légère pente Nord-Ouest.

Description:

- 0 - 35 : Horizon très noir argilo-sableux (7) très humifère
35 - 55 : Horizon gris argileux (10) très riche en petits gravillons ferrugineux et quartz ferruginisés en surface.
55 -100 : Horizon verdrâtre argileux (10) très riche en quartz neige en cailloux de quartz ferruginisés, et quelques gravillons ferrugineux (surtout dans sa partie supérieure) - micas mordorés.

Racines jusqu'à 40

Prélèvements: 151 de 0 à 10; 152 à 40; 153 à 100.

Profil N°75

Végétation : Terminalia macroptera, Butyrospermum, Parkii

Topographie: Début de pente Sud-Est.

Description: Ce profil est très particulier du fait qu'on rencontre en plus des gravillons ferrugineux, une accumulation extraordinaire de concrétions ferrugineuses, dans un horizon de 60 cm.

d'épaisseur.

- 0 - 20 : Horizon très noir argileux (9), très humifère. Très rares gravillons ferrugineux à surface noire à la base.
- 20 - 80 : Horizon ocre rouille argileux (10), extrêmement riche en concrétions ferrugineuses à section rouge, rouille ou noire. Nombreux cailloux de quartz, peu de terre fine.
- 80 -100 : Horizon de roche-mère très altérée, débris de roche gneissique non décomposée.

Racines nombreuses jusqu'à 30 descendent à 80

Prélèvements: 751 de 0 à 10; 752 à 25; 753 à 75.

IV - Sols lessivés sur moins de 25 cm.

L'horizon superficiel, qui a moins de 25 cm. d'épaisseur est sableux ou sablo-argileux (de 1 à 5).

a)- Sans gravillons ferrugineux

Si le lessivage des éléments fins colloïdaux s'est effectivement produit, il n'a pas été suivi, dans les sols de ce type par une precipitation des hydrates de fer sous forme de gravillons ferrugineux.

Appartient à ce type le profil N°63, qui n'a pas été prélevé: Horizon supérieur lessivé, sablo-argileux (3) humifère; horizon moyen argileux (7) dessous roche-mère gneissique très décomposée.

b)- Avec gravillons ferrugineux

Profils à gravillonnement diffus: N°19 sans concrétions calcaires avant 1 mètre; et 715, à concrétions calcaires.

Les sols de ce type, présentent un horizon net de gravillonnement ferrugineux, sont les plus nombreux.

Profils N° 513 et 39, où on trouve le gneiss à moins de 1 mètre sans concrétions calcaires,

N°22, 25, 34, 78, 718, 711, avec des concrétions calcaires ni roche-mère avant 1 mètre.

Nous devons mettre à part les profils N°512 et 510, qui renferment en plus des gravillons de nombreuses concrétions ferrugineuses.

Profil N°25

Végétation: Terminalia macroptera, Daniella, Olivieri, Baubinia Thomingii.

Topographie: Zone plane haute.

Description:

- 0 - 20 : Horizon très noir, sablo-argileux (4) très humifère.
20 - 30 : Horizon très noir argileux (9) très riche en gravillons ferrugineux de très petite taille et cailloux de quartz.
30 - 60 : Horizon gris-noir argileux (10) encore humifère, assez riche en gravillons ferrugineux. Très nombreux cailloux de quartz.
60 -100 : Horizon gris verdâtre argileux (10) peu humifère, avec de nombreuses concrétions calcaires et grains de quartz

Racines nombreuses jusqu'à 60 descendent à 80

Prélèvements: 251 de 0 à 10; 252 à 25; 253 à 45; 254 à 100.

Profil N°78

Végétation : Galerie forestière

Topographie: Bas de pente Sud

Description:

- 0 - 20 : Horizon très noir sableux (2) très humifère
20 - 30 : Horizon noir argileux (9) extrêmement gravillonnaire. Cailloux de quartz.
30 -100 : Horizon gris brun argileux (10) avec des concrétions calcaires, des micas mordorés, des filons de quartz neige, des débris de roche-mère gneissique intacte, et des zones de roche-mère très altérée.

Racines nombreuses jusqu'à 35 descendent à 100

Prélèvements: 781 de 0 à 10 - 782 à 25 - 783 à 100.

Profil N° 512

Végétation : Butyrospermum Parkii, Terminalia macroptera, Terminalia avicencides, Daniella Olivieri, Bauhinia Thoningii, Gardenia ternifolia.

Topographie: Légère pente Ouest.

Description:

- 0 - 15 : Horizon très noir sablo-argileux (2) très humifère.
15 - 80 : Horizon gris-noir sablo-argileux passant à argilo-sableux et argileux (2 à 9) riche en gravillons ferrugineux et concrétions ferrugineuses à section rouge ou noire, grains et petits cailloux de quartz.

../...

80 - 100 : Horizon gris à taches rouilles, argileux (10), non humifère avec quelques gravillons ferrugineux, grains et cailloux de quartz. Traces calcaires très peu nombreuses.

Racines descendent jusqu'à 80

Prélèvements: 5121 de 0 à 10; 5122 à 50; 5123 à 100.

V - Sols lessivés sur plus de 25 cm.

Ces sols sont à rapprocher des précédents. L'horizon supérieur sableux ou sablo-argileux (de 1 à 5) est cependant plus profond.

a)- Sans gravillons ferrugineux

Sont de ce type les profils N°:

43 et 616, dans lesquels on ne trouve ni concrétions calcaires, ni roche-mère avant 1 mètre.

411 où on trouve avant 1 mètre la roche-mère, sans concrétions calcaires.

Profil N° 43

Végétation : Galerie forestière

Topographie: Rive d'un marigot temporaire

Description:

0 - 100 : Alluvions de couleur marron, peu humifères sur 35cm., s'enrichissant progressivement en argile, sans horizons nettement marqués (2 de 0 à 30; 4 vers 60; 9 à 100).

Cailloux de quartz disséminés sur tout le profil.

Racines abondantes jusqu'à 80 descendent à 100

Prélèvements: 431 de 0 à 10; 432 à 50; 433 à 100.

b)- Avec gravillons ferrugineux

Sont du type à gravillonnement diffus les profils N°

311, où on trouve la roche-mère sans concrétions calcaires,

12, 14, 59, 613, 717, avec concrétions calcaires,

210, 44, 79, sans concrétions calcaires avant 1 mètre.

Sont du type à horizon très gravillonnaire les profils N°

13 et 611, où on trouve le gneiss sans concrétions calcaires

23, 24, 31, 51, 52, 612, 712, 713, avec des concrétions calcaires.

11, 49, 510, 69, 617, sans concrétions calcaires avant 1 mètre.

Il faut mettre à part les profils N°: 714, et 715 qui contiennent en plus de gravillons ferrugineux, de très nombreuses concrétions ferrugineuses.

Profil N° 311-

Végétation : Terminalia macroptera, Terminalia Avicencides, Bauhinia Thoningii.

Topographie: Pente Ouest

Description:

- 0 - 35 : Horizon très noir sableux (2) très humifère.
- 35 - 60 : Horizon gris noir à taches rouille argilo-sableux (8), peu humifère, assez riche en gravillons ferrugineux.
- 60 -100 : Horizon gris clair, argileux (10), avec micas mordorés grains et filons de quartz neige.
- 100 : roche-mère gneissique altérée.

Racines nombreuses jusqu'à 35 descendent à 80

Prélèvements: 3111 de 0 à 10, 3112 à 50; 3113 à 100.

Profil N° 12

Végétation : Terminalia macroptera, Daniella Olivieri, Butyrospermum Parkii.

Topographie: Sommet de pente Nord-Ouest

Description:

- 0 - 30 : Horizon noir sableux (2), assez humifère
 - 30 -100 : Horizon gris verdâtre argileux (10), nettement séparé du précédent, à gravillons assez nombreux à surface noire; cassure noire ou rouille, quartz ferruginisés en surface, petites concrétions calcaires assez nombreuses.
- Racines très abondantes jusqu'à 30, aucune en-dessous;
Niveau très humide à 30, en surface de l'horizon argileux.
Prélèvements: 121 de 0 à 10; 122 à 40; 123 à 100.

Profil N° 613

Végétation : Terminalia macroptera, Daniella Olivieri, Parkia Biglobosa.

Topographie: Légère pente Sud.

Description:

- 0 - 30 : Horizon très noir, sablo-argileux (4) très humifère.
- 30 - 40 : Horizon plus clair, argileux (10), encore un peu humifère, très riche en cailloux de quartz, rares gravillons ferrugineux.
- 40 -100 : Horizon gris jaune argileux (10) avec des concrétions calcaires, des micas, des petits filons de quartz neige et des débris de roche gneissique altérés ou non.

Racine seulement dans le premier horizon.

Prélèvements: 6131 de 0 à 10; 6132 à 35; 6133 à 60.

Profil N° 210

Végétation : Daniella Olivieri, Butyrospermum Parkii, Bauhinia Thoningii, Terminalia Macroptera.

Topographie: Légère pente Nord-Ouest.

Description:

- 0 - 35 : Horizon noir sableux (2) humifère.
35 - 55 : Horizon gris verdâtre à taches rouilles, argilo sableux (8) très peu humifère.
55 -100 : Horizon gris argileux (9) à taches sableuses rouilles avec des gravillons ferrugineux assez rares et de très petite taille, des grains et petits cailloux de quartz.
Racines nombreuses jusqu'à 55 descendent à 75
Prélèvements: 2101 de 0 à 10; 2102 à 40; 2103 à 100.

Profil N° 44

Végétation : Butyrospermum Parkii, Daniella Olivieri.

Topographie: Zône plane basse

Description:

- 0 - 70 : Horizon noir sablo-argileux (54) humifère, devenant gris noir, moins humifère à la base.
70 -100 : Horizon gris clair à petites tâches rouilles et petits gravillons ferrugineux noirs peu nombreux. Argilo-sableux (7)
Racines nombreuses jusqu'à 70 descendent à 100
Prélèvements: 441 de 0 à 10; 442 à 70; 443 à 100.

Profil N°79

Végétation : Terminalia macroptera, Daniella Olivieri, Butyrospermum Parkii.

Topographie: Début de pente Sud

Description:

- 0 - 40 : Horizon noir sablo-argileux (3) humifère
40 - 60 : Horizon gris noir argilo-sableux (8) avec quelques gravillons ferrugineux.
60 -100 : Horizon plus clair argileux (10) sans gravillons ferrugineux ni concrétions calcaires.
Racines nombreuses jusqu'à 40
Prélèvements: 791 de 0 à 10; 792 à 50.

Profil N° 52

Végétation : Défriché quelques *Butyrospermum Parkii*

Topographie: Zône plane haute

Description:

- 0 - 35 : Horizon très noir sablo-argileux (3) très humifère
- 35 - 55 : Horizon noir argilo-sableux (7) humifère, très riche en gravillons ferrugineux de très petite taille, et cailloux de quartz.
- 55 -100 : Horizon gris noir à gris jaune, argileux (10) riche en grains et petits cailloux de quartz à surface ferruginisée, assez nombreux gravillons ferrugineux. Concrétions calcaires petites assez nombreuses, surtout à la base.
- Racines surtout jusqu'à 35 descendent à 80.
- Prélèvements: 521 à 0 à 10; 522 à 40; 523 à 100.

Profil N° 612

Végétation : Peuplement pur de *Terminalia macroptera*

Topographie: Zône plane haute

Description:

- 0 - 40 : Horizon très noir, sablo-argileux (3) très humifère
- 40 - 50 : Horizon noir argilo-sableux (7) très gravillonnaire, encore humifère.
- 50 - 75 : Horizon gris verdâtre à tâches rouille, argileux (10) à nombreux petits cailloux de quartz et rares gravillons ferrugineux.
- 75 -100 : Horizon analogue, avec de nombreuses concrétions calcaires. Racines nombreuses jusqu'à 40 descendent à 75.
- Prélèvement: 6121 de 0 à 10; 6122 à 45; 6123 à 100.

Profil N° 49

Végétation : Peuplement pur de *Terminalia macroptera*

Topographie: Zône plane haute

Description:

- 0 - 50 : Horizon très noir, sablo-argileux (2) très humifère
- 50 - 75 : Horizon gris ~~verdâtre~~ argileux (10) très riche en gravillons ferrugineux et cailloux de quartz ferruginisés en surface.

75 - 100 : Horizon gris à taches rouilles, argileux (10) très riche en cailloutis de quartz ferruginisé, micas mordorés, très humide de 50 à 75.

Racines descendent à 50

Prélèvements : 491 de 0 à 10; 492 à 60; 493 à 100.

Profil N° 714

Végétation : Terminalia macroptera, Butyrospermum Parkii, Daniella Olivieri.

Topographie: Très légère pente Sud

Description:

0 - 35 : Horizon très noir sablo-argileux (2) très humifère

25 -100 : Horizon gris rouge argilo-sableux (7 à 8) avec de très nombreuses concrétions ferrugineuses à surface et section noire ou rouge, gravillons ferrugineux, cailloux de quartz ferruginisé à angles émoussés.

Racines nombreuses jusqu'à 35 descendent à 100.

Prélèvements: 7141 de 0 à 10; 7142 à 40; 7143 à 100.

D)- NOTICE DE LA CARTE PEDOLOGIQUE

I.- Conditions d'exécution

A l'époque où s'est faite la prospection (mois de Septembre), la végétation herbacée était partout suffisamment importante pour gêner considérablement le travail.

A partir d'une base (orientation 140 grades) au Nord-Ouest du village de Kokokopé, une série de 7 layons parallèles et équidistants de 200m. avaient été tracés (perpendiculaires à cette base) et piquetés tous les 50 mètres.

Sur chaque layon une fosse d'observation avait été creusée tous les 200 m., et les profils ont été relevés. A ces observations s'ajoutent un examen de l'horizon superficiel tous les 50 m. sur les layons. Ces renseignements donnent une précision très grande pour les limites indiquées sur la carte, sur les layons et à proximité. Elles sont moins sûres pour les zones équidistantes des layons, mais tracées en tenant compte des facteurs topographie supposée et végétation aperçue.

A la lecture d'une carte topographique exacte, certaines légères concrétions seraient sans doute à apporter.

II - Lecture de la carte

Chaque teinte de fond représente un des trois types:

Rouge : sols non ou peu lessivés

Orange : sols lessivés sur moins de 25 cm.

Rose pâle: sols lessivés sur plus de 25 cm.

Le gravillonnement est indiqué en hachures:

Hachures serrées : Présence d'un horizon extrêmement gravillonnaire

Hachures espacées: Gravillonnement diffus

Hachure en quadrillage serré: Présence de concrétions ferrugineuses.

Pas de hachures : Absence de gravillons

Les indications "Ca" à l'encre rouge sont placées près des profils à concrétions calcaires profondes.

Toutes les indications à l'encre noire représentent des affleurements de roches, ou des dépôts en surface (voir légende)

Les indications de végétation: Galeries forestières, cultures ou défriches sont indiquées en vert. Les zones sans indications de végétation sont occupées par la savane arborée.

.../...

E)- ECHANTILLONS PRELEVES - ANALYSES MECANIQUES ET PHYSIQUES
ANALYSES CHIMIQUES

Les échantillons prélevés, relatifs à tous les profils précédemment décrits seront étudiés au laboratoire. Cette étude sera précisée dans un second rapport, où seront consignés tous les résultats obtenus et les conclusions relatives à la richesse chimique, pH composition mécanique, etc... des profils correspondants.

F)- RESULTATS

Dès maintenant, nous pouvons donner certaines précisions quant à la valeur de ces différents types de sols, et à l'estimation des possibilités de ce terrain.

I - Valeur respective des différents types de sols

Ces sols sont très argileux, sinon en surface (ce qui est vrai pour la moitié de l'ensemble), du moins en profondeur, que ce soit à moins ou à plus de 25 cm.

Ils sont toujours très riches en humus superficiellement et très souvent cet humus a pénétré à grande profondeur à travers les différents horizons, L' humus ne semble pas se détruire rapidement puisque les défriches montrent des profils encore très humifères en surface.

Ils sont très souvent gravillonnaires. Gravillonnement diffus et profond qui n'entrave pas la pénétration des racines, ou alors gravillonnement très dense mais qui n'a qu'une faible épaisseur qui ne gêne que faiblement le cheminement des racines. Ce sont surtout les horizons verdâtres très argileux qui limitent la descente des racines.

Le fait que l'on trouve souvent des concrétions calcaires prouve que le lessivage a entraîné les bases, mais aussi que la roche-mère est très riche en calcium, et que la décomposition des minéraux encore intacts dans le sol libèrera progressivement suffisamment de bases pour faire face aux exigences des cultures.

Ces cultures, si épuisantes qu'elles soient, peuvent néanmoins être très belles.

Le profil II a été creusé dans un champ indigène et correspond au type lessivé (3) sur 45 cm., à horizon moyen (45 à 75) très gravillonnaire argileux (10), et horizon profond verdâtre à gravillonnement réduit. Il porte cependant à la fois sur les buttes maïs ou igname, sur les flancs des buttes du coton et en bas du riz de montagne, chaque culture étant splendide en elle-même.

Une culture analogue, Maïs, igname, riz, coton, se trouve sur le sol peu ou pas lessivé : profil N° 21, argilo-sableux (7) de 0 à 25 passant à argileux (9) de 25 à 50, devenant ensuite très gravillonnaire. Les résultats sont aussi splendides.

Les sols proches du profil N°72, semblable au précédent, mais à l'horizon extrêmement gravillonnaire et argilo-sableux (8) de 30 à 40, devenant ensuite très argileux (10), portent une très belle culture, maïs, coton, riz.

A Anié, sur le champ d'essai de l' I.R.C.T., deux profils identiques ont été relevés

- 0 - 30 : horizon très noir sableux (2) très humifère
 - 30 - 40 : horizon noir argileux (10) très gravillonnaire encore très humifère.
 - 40-100 : horizon gris verdâtre très argileux (10) assez nombreux gravillons ferrugineux. Concrétions calcaires très nombreuses surtout à 70.
- Racine surtout jusqu'à 30 descendent à 70.
- Roche-mère : microdiorite.

Un champ d'essais de coton a été créé sur ce terrain, ancien champ d'aviation. Les observations déjà faites sur la végétation des cotonniers prouvent que les plantes ne souffrent d'aucun défaut dû à la composition du sol.

Tous ces sols, lessivés ou non, gravillonnaires ou non, conviennent parfaitement au coton.

Pour ces facilités de travail du sol, ceux correspondants aux types lessivés cependant seront les meilleurs. Il ne semble pas douteux d'autre part que les sols à horizon superficiel très argileux deviennent plus meublés après quelques années de culture.

Les horizons profonds argileux maintiendront, du fait de leur grande capacité de rétention une bonne humidité en saison sèche.

En résumé:

Ces sols, correspondant à une moyenne des types de la région, sont tous, directement ou après ameublissement par une culture de un ou deux ans, utilisables pour y faire du coton dans d'excellentes conditions.

II - Estimation des possibilités de ce terrain

Sur la surface totale d'environ 350 Ha, il faudra déduire environ de 75 à 100 hectares de sols à affleurements rocheux (est), marigots et galeries forestières. Il restera au minimum 250 Ha. à diviser en carrés.

La partie Nord et la partie Sud (Orangé et rose pâle) peuvent être immédiatement utilisées en coton (environ 100 ha), la partie centrale après une ou deux années de maïs ou d'igname (environ 100 ha).

La partie Ouest très gravillonnaire est à utiliser en dernier.

III - Conservation et amélioration des sols

Aucune pente n'est suffisamment forte pour que le ravinement soit à craindre. Le billonnage suivant les lignes de niveau n'est pas à conseiller, car il faut assurer l'évacuation des eaux de ruissellement. De préférence, adopter pour les billons une inclinaison par rapport aux lignes de niveau facilitant l'évacuation de l'eau vers le fonds et les marigots.

Un drainage profond à la charrue taupe pourra être utile dans certains endroits.

Cette question de l'évacuation de l'eau sera la plus sérieuse à régler.

Pour les labours, qui devront être faits en temps voulu en rapport avec le degré d'humidité de la terre, on prendra soin de ne jamais toucher aux horizons inférieurs, qu'ils soient plus argileux ou très gravillonnaires.

Avec la pratique de plantes de couverture, le taux d'humus pourra être facilement maintenu, parfois même augmenté. L'emploi d'un fumier très pailleux ameublira considérablement les sols argileux.

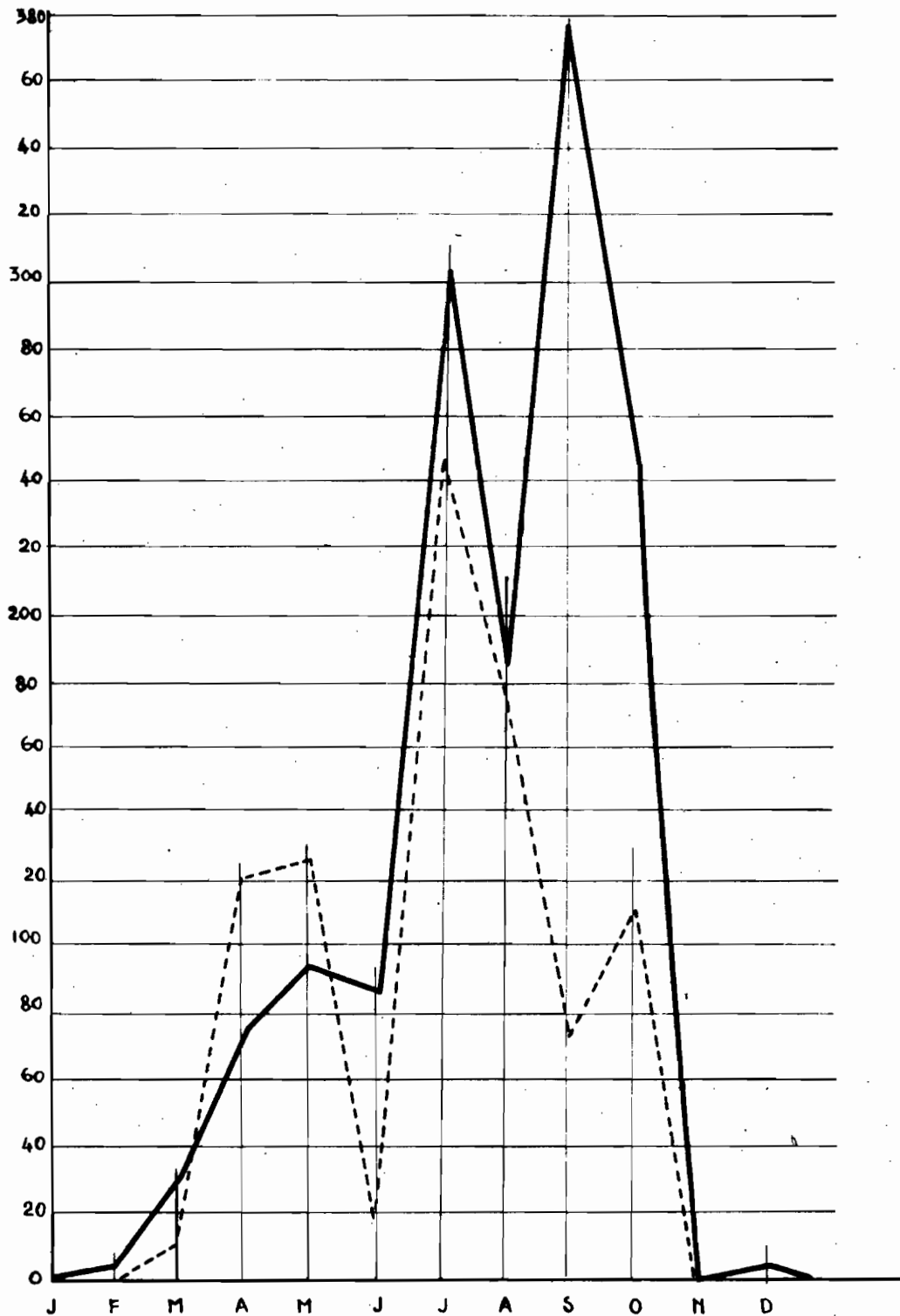
Il est à craindre un envahissement rapide des terres par l'Imperata, comme s'est déjà fait autour du village de Kolokopé.

En conclusion de l'examen sur le terrain, nous pouvons affirmer que rien, au point de vue pédologique, ne vient à l'encontre de la création d'une Station Cotonnière. Les résultats analytiques apporteront des renseignements complémentaires utiles surtout quant au pH et aux teneurs en éléments totaux et assimilables.

G) - HORS TEXTE

- Diagramme des précipitations des stations de Kpessi et Atakpamé pour l'année 1945
- Carte pédologique au 1/5.000 ème.

J. M. BRUGIERE
=====



Atakpamé 1945 : 1298,6 ; Moy. décenn : 1285,6 ; 1946 : 2366,1

Klassi 1945 : 1073,1 ; " " 1154,4 " 1237,3

DIAGRAMME DES PLUIES , 1945

BRUGIERE
mission pédologique
Kolokopé , Togo

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
INSTITUT DE RECHERCHES AU TOGO**

**ÉTUDE DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES
ET CHIMIQUES DES TERRES NOIRES
A COTON DE LA STATION D'ANIÉ MONO
I. R. C. T.**

**B. DABIN
MAITRE DE RECHERCHES ORSTOM
1956**

AVANT PROPOS

Cette étude a été effectuée à la demande de la Direction de l'IRCT.

Nous remercions particulièrement Messieurs CORRE, COUTEAU et GAULLIARD pour l'accueil qu'ils nous ont réservé et pour l'aide qu'ils nous ont apportée durant notre mission.

B. DABIN

ETUDE DES PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES TERRES
NOIRES DE LA STATION I.R.C.T d'ANIE-MONO

I - INTRODUCTION

En 1955 nous avons effectué une première étude de quelques terres noires à coton de la station de Kolokopé (1), étude chimique et microbiologique sur des parcelles de fertilité variable; nous avons trouvé des différences peu marquées dans la richesse chimique des sols, généralement assez bonne, par contre nous avons mis en évidence les parallélismes entre les rendements et la vitesse de nitrification, et nous en avons conclu, en l'absence de toute autre corrélation que c'était surtout les facteurs aération du sol et drainage qui conditionnaient l'activité biologique et la fertilité du sol.

Au cours des campagnes suivantes, il est apparu que les propriétés physiques du sol avaient effectivement une importance primordiale dans le comportement des cotonniers, et au cours d'une saison où la pluviométrie avait été particulièrement élevée ou mal répartie, on avait enregistré en certains points des rendements assez bas dûs à l'engorgement et au mauvais drainage des sols.

Par ailleurs, d'autres parcelles mieux drainées et travaillées à 40 cm de profondeur à l'aide d'un cultivateur à dents rigides avaient par contre donné des rendements satisfaisants.

Nous avons donc cherché à compléter notre premier travail par une étude plus approfondie des propriétés physiques des sols, et également des facteurs chimiques agissant sur la structure.

(1) Coton et fibrés tropicales

II - TECHNIQUES UTILISEES

Etude des propriétés physiques des sols

Nous avons utilisé la technique de Hénin et Monnier (1) qui consiste à déterminer la teneur en agrégats stables dans l'eau après divers prétraitements (Alcool, Benzène), et la dispersion des colloïdes.

On obtient un indice d'instabilité structurale par la formule suivante:

$$IS = \frac{A + L \%}{\frac{ag\ al + Ag\ b + Ag\ e - SG}{3}}$$

A + L = (Argile + Limon) en suspension dans l'eau (généralement après prétraitement au Benzène).

Ag al) Teneurs en agrégats d 0,2 mm après prétraitement à l'alcool,
Ag b) au Benzène, et par simple agitation dans l'eau.
Ag l)

SG = Sable grossier

La structure est d'autant meilleure que IS est plus bas.

On détermine également la perméabilité sur agrégats dans un cylindre de verre, soit K cm heure; nous avons complété cette mesure par la détermination de la porosité correspondante que nous appelons la propriété maximum à saturation (porosité d'un sol travaillé saturé d'eau possédant son gonflement maximum).

L'instabilité structurale et la perméabilité obéissent, d'après Hénin et Monnier, à la règle suivante:

$$\text{Log } 10\ k = 2,5 - 0,837 \text{ Log } IS$$

c'est-à-dire que la représentation graphique de Log 10 K en fonction de Log 10 IS est une droite qui représente la stabilité structurale S.

Pour chiffrer S nous avons divisé la droite en 100 parties égales et projeté les points figuratifs sur la droite.

Par ailleurs, nous avons déterminé l'humidité équivalente par centrifugation et le point de flétrissement avec la presse à membrane.

../..

(1)- 6è Congrès de la Science du Sol - Paris 1956 - Evaluation de la Stabilité de la Structure du Sol.

En multipliant la porosité maximum à saturation par la stabilité structurale S , on obtient un indice de structure qui permet de rendre compte du comportement du sol au cours de la période de culture, l'état structural du sol dépendra en effet de la structure à l'origine (porosité) et de la stabilité de cette structure, le tassement ultérieur du sol étant fonction de son instabilité structurale.

En associant à la porosité les notions d'humidité équivalente et de point de flétrissement, on aboutit à un résultat synthétique qui, de même que les indices climatiques, permet de rendre compte de l'action simultanée de plusieurs facteurs.

Indices de structure

Soit S = Stabilité structurale

P_u = Porosité utile = Porosité maximum à saturation - point de flétrissement (exprimés en % du volume)

E_u = Eau utilisable = Humidité équivalente - point de flétrissement

A = Capacité pour l'air = Porosité maximum - humidité équivalente = $P_u - E_u$

k = Vitesse de filtration en cm/heure

1°)- Dans le cas d'une pluviométrie non excédentaire sur sol bien drainé, la croissance des végétaux sera fonction de la quantité d'eau emmagasinée et retenue par le sol que nous représentons par l'expression moyenne suivante:

$$P_u \times E_u$$

et sera fonction également de la stabilité structurale, conditionnant le drainage, l'ameublissement du sol, la pénétration des racines, etc... Nous aurons

$$F_1 = S \times P_u \times E_u$$

l'humidité édaphyque sera représentée par la formule

$$h_e = \frac{P_u \times E_u}{S}$$

Sous un même climat et pour une même humidité édaphyque la fertilité variera dans le même sens que F_1 .

2°)- Dans le cas d'une forte pluviométrie et d'un sol mal drainé, la fertilité sera fonction de la capacité pour l'air et du drainage.

$$F_2 = A \% \times \text{Log } 10 k$$

comme $\text{Log } 10 k = a S$ par définition ($a = \text{cte}$)

$$F_2 = \frac{F_1}{h_e} \times \frac{A}{\text{Log } 10 k} \times a^2$$

Lorsque $\frac{A}{\log 10 k}$ est constant.

$$F2 = \frac{F1}{h_e}$$

c'est-à-dire que pour une même valeur de F1, F2 sera d'autant plus faible que l'humidité édaphyque sera plus élevée.

Représentation graphique

Nous avons deux graphiques représentatifs.

1°- S est porté en abscisse et Pu x Eu en ordonnée.

Pour une même valeur de F1 les points figuratifs se trouvent sur une même branche d'hyperbole; plus F1 est élevé plus la branche d'hyperbole est éloignée de l'origine. L'humidité édaphyque est représentée par la pente de la droite joignant l'origine aux points figuratifs.

2°- $\log 10 k$ est porté en abscisse et A ordonnée. Lorsque F2 est constant les points se trouvent également sur une même branche d'hyperbole.

III - ECHANTILLONS ANALYSES

1°- Parcelle F 11 - Sol en pente légère avec une érosion assez forte, cultivée en 1952, 1953, 1954, trois années de coton puis deux années de jachères. En 1957 la végétation repart mal.

Echantillons prélevés : KD 11 - 0 - 20 cm
KD 12 - 20 - 40 cm

2°- Parcelle G 11 - Sol particulièrement infertile en raison de l'engorgement par l'eau.

KD 21 - 0 - 15 cm
KD 22 - 20 - 40 cm

L'horizon de surface est limono-sableux, et l'horizon de profondeur argileux et humide.

3°- A proximité de la zone précédente, partie protégée en jachère depuis trois ans, de fertilité assez bonne et qui doit être reprise en culture.

KD 31 : 0-20 cm - Sol argileux en surface.

4°- Etude des anciennes zones d'érosion

Parcelles I 10 et G10

KD 41 - Prélèvement superficiel dans un ancien dépôt d'érosion - structure très grumeleuse.

KD 51 - 0 - 10 cm

52 - 10 - 20 cm

Prélèvement au bord d'une ancienne ravine d'érosion. Le sol est lessivé et sableux sur 2 cm de profondeur, il devient très argileux en dessous.

KD 61 - 0 - 10 cm - Prélèvement au bord d'une autre ravine d'érosion (parcelle G 10).

KD 61 bis - Dépôt d'érosion dans le bas de la ravine

5°- Action comparée des plantes de couverture

Parcelle de Calloponium

KD 71 - KD 71 bis - Sol limoneux, partiellement lessivé en surface.

Parcelle de Meibomia voisine

KD 81 - KD 81 bis - Aspect identique du sol - prélèvement sur 0-15 cm - le sol avait été fumé en 1956.

6°- Sols de culture nouvellement travaillés

Parcelles E11 - 2è. année de culture

KD 101: 0-20 cm - Sol très dur à l'état sec donnant de très grosses mottes au moment du scarifiage, lorsque le sol est trop pulvérisé les premières pluies le tassent rapidement.

Parcelle B12

KD 111 et 111 bis : 0 - 20 cm.

KD 112 : 20 - 40 cm

KD 111 : partie sableuse:

KD 111 bis: zone limoneuse plus importante.

Le sol est moyennement lessivé.

Une solde Coton, une année maïs, super rootage léger après défrichement, puis bon super rootage après maïs. On a obtenu sur ce sol le meilleur rendement de la Station, soit 1,300 kg par hectare de Coton grainé. La cendre de cotonniers a été répandue sur ce sol et s'est montrée efficace sur la végétation des cotonniers.

7°- Essai d'épuisement du sol

Parcelle cultivée sans arrêt depuis 7 ans.

KD 121 : 0 - 15 cm

KD 122 : 15 - 40 cm

Sol lessivé en surface et en profondeur.

8°- Jardin potager fumé régulièrement et recevant des engrais

KD 131 : 0 - 20 cm - Sol très fertile, sablo-limoneux.

9°- Bande d'isolement dans la parcelle E 10, sol vierge.

KD 91 : 0 - 20 cm - Sol argileux.

IV - INTERPRETATION DES RESULTATS

Propriétés physiques

Du point de vue texture nous avons deux catégories de sol:

1°- ceux dont le taux d'argile varie de 30 à 40%: ce sont les sols non lessivés.

2°- ceux dont le taux d'argile varie de 15 à 20% : ce sont les sols lessivés.

Ce sont les sols argileux qui ont les taux d'agrégats les plus élevés mais ce sont ceux également qui ont la dispersion la plus élevée. Les taux d'agrégats sont moyens à bons ; la dispersion, sauf en quelques cas (KD 12 - KD 22) est peu élevée; dans l'ensemble la stabilité structurale est assez bonne, elle est moyenne à médiocre dans certains horizons sous-jacents.

La perméabilité varie en raison inverse de l'instabilité structurale, mais les points figuratifs se trouvent généralement au-dessous de la droite de Hénin et Monnier; c'est-à-dire que pour une stabilité structurale donnée, la perméabilité est plus faible que celle calculée par la formule de Hénin et Monnier. Nous pensons que ce phénomène est dû à la nature montmorillonitique de l'argile, qui accroît la stabilité des agrégats et la cohésion des mottes, mais dont les propriétés colloïdales et de gonflement diminuent la perméabilité.

ANALYSE DES SOLS

1°- Sols fertiles

N° du prélèvement	KD 11	KD 12	KD 21	KD 22
Profondeur	0 - 20	20 - 40	0 - 20	20 - 40
Argile %	35,5	38	25,3	41,6
Limon %	6,75	7	6,5	7,5
Sable fin %	30,4	26,5	43,5	30
Sable grossier %	18,4	18,4	16,4	9,8
Moyenne des Agrégats %	61,33	38,9	47,61	38,4
Dispersion A + L %	7	16	9	21
Instabilité IS	0,156	0,77	0,29	0,77
Perméabilité K cm/heure	4,05	2,2	2,6	1,23
S : Structure	78	61,5	69,5	56
Porosité maximum	58	61,5	57,5	67
P ^F 3	31,96	38,34	29,57	44,46
P ^F 4,2	19,98	22,67	16,89	19,15
Matière organique %	2,4	1,57	2,02	1,44
Carbone %	1,419	0,923	1,184	0,848
Azote %	0,095	0,132		0,071
C/N	15	6,9	13,4	12
P2 O5 total o/oo.	0,545	0,499	0,525	0,474
pH	6,04	6,5	6,6	6,66
<u>Bases échangeables méq.%</u>				
Ca O	17,8	18,5	11,5	16,5
Mg O	12,48	15,53	11,03	20,33
K 20	0,23	0,23	0,23	0,49
Na 20	0,26	0,75	0,77	2,44
Somme	30,77	35,01	23,53	39,76
Na/Ca %	1,46	4,05	6,7	14,8
Mg/Ca %	70	84	100	124
K/mg %	1,8	1,5	2,1	2,3

Sols sous-plantes de couverture

Sols fertiles

	Jachère	Callopogonium		Meibomia	
	KD 31	KD 71	KD 71 bis	KD 81	KD 81 bis
Echantillons	KD 31	KD 71	KD 71 bis	KD 81	KD 81 bis
Profondeur	0-20	0-15	0-15	0-15	0-15
Argile %	40	20,7	18,2	17,5	23,3
Limon %	11,5	6	6	6,75	7,5
Sable fin %	35,5	49	48,5	49,7	48,2
Sable grossier %	6,75	19	19,5	19,6	7,25
Moyenne des agrégats %	60,7	44,69		42,22	
Dispersion A + L %	8	6		6,5	
Instabilité IS	0,148	0,31		0,27	
Perméabilité K cm/heure	7,6	6,9		8,8	
Structure : S	84	78		81	
Porosité maximum %	66	55,5		57	
P ^F 3	35,06	27,6		26,7	
P ^F 4,2	20,51	12,9		11,6	
Matière organique %	3,42	1,65		1,82	
Carbone %	2,017	0,972		1,072	
Azote%	0,115	0,073		0,078	
C/N	19,2	13,4		13,8	
pH 2 05 total o/oo	0,563	0,613		0,669	
pH	6,1	6,7		6,3	
<u>Bases échangeables méq.%</u>					
Ca 0	20	11	13,9	11,3	12,5
Mg 0	18	6,6	6,04	6,48	7,16
K 20	0,17	0,11	0,38	0,14	0,36
Na2 0	0,23	0,28	0,14	0,17	0,21
Somme	38,4	17,99	20,46	10,09	20,23
Na/Ca %	1,15	2,55	1	1,5	1,68
Mg/Ca %	90	60	43	57	57
K/Mg %	0,95	1,6	6,3	2,15	5,3

Sols plus ou moins lessivés
de fertilité variable

Echantillons	1300 Kg/ha			Epuisement		Jardin
	KD 111	KD 111	KD 112	KD 121	KD 122	KD 131
	Fertilité très bonne			moyenne		bonne
Profondeur	0-20	0-20	20-40	0-15	15-40	0-20
Argile %	11,2	26,5	20,5	14,5	16,8	11
Limon %	7	8,5	7,5	5,5	7	4,35
Sable fin %	62,1	47,6	48,2	22,6	52,5	58,5
Sable grossier %	17,6	12,2	20,8	21,4	20	22
Moyenne des agrégats %	25,83	41,61	37,9	35,80	36,17	33,57
Dispersion maximum %	5,5	8	6,5	4	3,5	4
Instabilité : IS	0,64	0,27	0,38	0,31	0,2	0,425
Perméabilité K cm/heure	5,9	7,2	4,55	4,8	12,8	7,5
Structure: S	72	80	73	77,5	87	77
Porosité maximum	51	62	54,5	51	53,5	48
P ^F 3	22,5	25,6	29,8	22,5	27	20,3
P ^F 4,2	10,1	16,2	15,1	9,34	9,8	8,25
Matière organique %	1,32	2,07	1,21	1,2	1,14	1,51
Carbone %	0,779	1,222	0,713	0,705	0,663	0,887
Azote %	0,052	0,093	0,065	0,045	0,053	0,071
C/N	15	13,2	11	15,6	12,5	12,5
P2 O5 o/oo	0,580	0,416	0,461	0,563	0,568	0,563
pH	6,2	6,2	6,2	6	5,9	6,7
<u>Bases échangeables méq.%</u>						
Ca O	7,68	17,8	10,3	8,92	10,1	7,52
Mg O	3,64	9,3	6,35	5,52	6,19	4,76
K2 O	0,17	0,47	0,19	0,15	0,11	0,60
Na2 O	0,31	0,62	0,56	0,19	0,49	0,41
Somme	11,90	28,1	17,4	14,78	16,89	13,29
Na/Ca %	4,05	3,5	5,4	2,13	4,85	5,4
Mg/Ca %	47	52	62	62	62	63
K/Mg %	4,7	5,1	3	2,7	1,8	12,6

Sols des ravines et dépôts d'érosion
Sol vierge et sol non lessivé

	Racine			Dépôt		Sol vierge	Parcelle E 11
	KD 51	KD 52	KD 61	KD 41	KD 61	KD 91	KD 101
Echantillons	KD 51	KD 52	KD 61	KD 41	KD 61	KD 91	KD 101
Profondeur	0-10	10-20	0-10	0-10	0-10	0-20	0-20
Argile %	32,5	36	31	41,7	32,3	37,6	40
Limon %	8,5	11	10,7	13,8	12,5	12,8	11
Sable fin %	35,5	31,3	30,1	28,4	34,1	30,2	30,4
Sable grossier %	13	24	12,8	8,25	14,3	11,2	12
Moyenne des agrégats	63,33		60,44		64,72		
Dispersion maximum % A + L %	7		5,5		7,5		
Instabilité : IS	0,135		0,113		0,139		
Perméabilité K cm/h	16,4		7,6		5,2		
Structure : S	92		85		81,5		
Porosité maximum	59		58,2		62		
p ^F 3	31,84		33,5		34,2		
p ^F 4,2	18,62		22,2		28		
Matière organique %	2,77		2,3		3,12		
Carbone %	1,639		1,342		1,832		
Azote %	0,093		0,104		0,108		
C/N	16,5						
P2 05 o/oo	0,588		0,601		0,644		

Néanmoins, malgré cette perméabilité assez basse dans les échantillons KD 12, KD 21, KD 22, la structure reste généralement bonne dans la plupart des autres sols.

La porosité est assez élevée, mais l'humidité équivalente et le point de flétrissement sont également très élevés sauf dans le cas des sols lessivés.

Pour interpréter pratiquement l'action simultanée de toutes ces grandeurs, il est nécessaire de calculer les indices de structure et d'établir les graphiques correspondants.

1°- Indice général de structure

$$F1 = S \times Pu \times Eu$$

(S = Structure
(Pu= Porosité utile
(Eu= Eau utilisable

Cet indice est valable dans le cas de sols bien drainés et pour une pluviométrie non excédentaire.

Nous remarquons que la grande majorité des points se situent sur deux branches d'hyperboles distinctes, et sont limités par deux droites représentant une variation assez faible de l'humidité adaphique.

Pour une pluviométrie normale, la structure d'ensemble est bonne à très bonne.

Nous remarquons que les échantillons 71, 81 et 31 représentant les sols protégés par des plantes de couvertures sont dans la catégorie très bonne; l'échantillon 91 qui est un sol vierge, est classé dans la catégorie moyenne, ce qui expliquerait les rendements médiocres de la première année.

En ce qui concerne les échantillons 12 et 22, leur humidité édaphique est trop élevée, et ils ne peuvent être considérés comme bons que dans le cas d'une pluviométrie nettement déficitaire.

2°- Résistance à l'engorgement

Etant donné que les sols sont soumis en début de saison des pluies à de violentes précipitations et que leur relief ne permet pas toujours un écoulement latéral de l'eau, c'est surtout le second indice F2 qui caractérisera le comportement des cotonniers, très sensibles à l'engorgement.

Les échantillons de surface II et 21 se situent dans la catégorie médiocre, et les échantillons de profondeur I2 et 22 dans les catégories très médiocres et mauvaises.

Nous n'avons que deux échantillons de ce type de sol, mais il est assez répandu dans la station (KD 101) et explique les accidents de végétation en année pluvieuse.

De nombreux échantillons de surface sont dans la catégorie moyenne, ce qui prouve que la plupart des sols ne sont pas très résistants à l'engorgement; se trouvent dans la catégorie bonne: les sols protégés par la couverture 31 et 81, le sol érodé 51, le sous sol lessivé 122; se trouve dans la catégorie très bonne l'échantillon 111 bis ayant donné le meilleur rendement en 1956.

Nous verrons par la suite pourquoi certains sols érodés ou lessivés peuvent avoir une structure meilleure que les sols vierges ou les sols argileux.

Noter la supériorité du Meibomia sur le Calloponium, il y aurait lieu de contrôler ce résultat dans l'avenir.

A part l'échantillon 122 qui est un sol nettement lessivé, la plupart des horizons sous-jacents ont une structure nettement moins bonne que celle des horizons supérieurs, elle est parfois nettement mauvaise dans certains cas.

Cette différence de structure et de perméabilité entre la surface du sol et la partie située au-dessous de 20 cm de profondeur explique la sensibilité du sol à l'érosion; à la limite des deux horizons il se forme une zone d'engorgement qui provoque le glissement de la partie supérieure du sol.

Malgré leur structure relativement stable, les sols argileux sont généralement durs en surface à l'état sec; c'est la nature montmorillonique de l'argile qui provoque cette cohésion, la teneur en matière organique étant insuffisante pour déterminer une structure grumeleuse. Par contre, lorsque les sols ont été bien travaillés, il semble que l'état structural obtenu soit relativement stable, d'où l'efficacité des travaux aratoires dans ces sols.

REMARQUE-

Dans le graphique N°2 nous observons que $\frac{A}{\text{Log } 10 K}$ est peu variable (la perméabilité est fonction de la macroporosité) d'où F2 peu différent de F1. Le résistance à l'engorgement varie dans le même sens que F1, mais est h_e d'autant plus faible que l'humidité édaphique est plus élevée; les échantillons 12 et 22 ayant une humidité édaphique élevée n'ont qu'une faible résistance à l'engorgement.

Facteurs chimiques de la structure

Dans les horizons supérieurs des sols, le taux de matière organique varie dans le même sens que le taux d'argile; ce sont les sols les plus argileux qui sont les plus humifères; sous l'influence du lessivage ou de l'érosion, il doit se produire un entrainement mécanique des complexes argilo-humiques ainsi que de tous les éléments qui leur sont associés; nous observons en effet que la somme des bases échangeables suit exactement la valeur du taux d'argile, à raison de 1 méq. de base pour 1 % d'argile, le pH est d'ailleurs assez peu variable sauf en un ou deux cas (jardin, ou sol ayant reçu du fumier).

En profondeur l'accroissement du taux d'argile s'accompagne d'une diminution du taux d'humus, ce qui provoque un abaissement de la stabilité structurale.

Mais les facteurs les plus variables sont les proportions relatives des bases, en particulier les rapports sodium/Calcium et Magnesium/Calcium. Dans les échantillons 12, 21, 22, le rapport Na/Ca atteint respectivement les valeurs de 4,05%, 6,7%, 14,8%, ce qui explique parfaitement la mauvaise structure de ces sols, les rapports Mg/Ca sont respectivement de 84%, 10%, 124%.

Dans l'échantillon KD 31 le rapport Na/Ca n'est que de 1,15%.

Dans les échantillons 111 et 111 bis les rapports Na/Ca sont de 4% et 3,5% mais les rapports Mg/Ca sont seulement de 47% et 52%.

Dans les sols érodés 51 et 61 la structure est plus stable en raison du lessivage du Sodium, les rapports Na/Ca sont de 1,15% et 1,5%.

Si nous considérons les résultats d'analyses, nous observons dans les échantillons 51 et 61 des taux d'argile et d'Humus encore relativement importante; 51 est d'ailleurs plus riche en matière organique que 61; l'érosion n'a eu encore qu'une action dégradante assez faible sur ces sols; cependant nous notons que les rapports Na/Ca et K/Mg sont les plus faibles dans ces sols. Nous avons mis en évidence à la station d'Adiopodoumé que le phénomène d'érosion provoquait un lessivage rapide des bases alcalines (Na et K), c'est donc le lessivage du Sodium qui a accru la stabilité structurale de ces sols; par contre, on a de fortes chances de constater une carence en potassium.

A ce propos, il faut noter que les échantillons N° 12, 31, 51, 52, 61, 71, ont des taux de potassium limites ou déficitaires en raison des fortes teneurs en Magnesium qui est un élément antagoniste. Les sols 111 et 111 bis, qui ont donné de bons rendements, ont des rapports K/Mg de 4,7 et 51 %. Le dépôt d'érosion 41 est riche en potassium et surtout le sol du jardin.

Monsieur CORRE a remarqué que la cendre de cotonniers, riche en K 20 avait une action efficace sur la végétation.

L'essai d'épuisement (121, 122) présente le taux de matière organique et d'azote le plus bas, à peu près 1/3 de la teneur des sols vierges; le taux d'argile et le taux de bases ont diminué parallèlement et sont de 14,5% et 14,7 milliéquivalents contre 37,6% d'argile et 35,26 méq.% dans le sol vierge; la structure reste moyenne en surface, elle semble s'être améliorée en profondeur.

La fertilité générale de ce sol tend à devenir médiocre alors qu'elle reste moyenne dans la plupart des autres sols.

Le taux de P2O5 reste généralement bon; même dans le sol lessivé.

Dans notre précédente étude nous n'avions pas fait mention du déséquilibre potassique, il semble donc que cet élément ait subi un lessivage assez général dans la plupart des sols, nous pensons qu'il y a là un problème à étudier plus particulièrement.

V - CONCLUSION

La structure des terres noires de Kolokopé est assez stable et peut être considérée comme bonne, les années à faible pluviométrie; par contre la perméabilité est souvent faible dans les horizons inférieurs, et les sols ont une tendance nette à l'engorgement en période de fortes pluies. Le lessivage ou l'érosion ne modifient pas le rapport entre la matière organique et les bases d'une part et l'argile d'autre part, et n'altère pas la structure les premières années; c'est l'accumulation du Sodium et du magnésium dans les couches inférieures du sol qui provoquent la formation d'horizons d'engorgement très nuisibles aux cotonniers.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
INSTITUT DE RECHERCHES AU TOGO

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
PÉDOLOGIQUE DE L'EST-MONO
(ZONE SUD - OUEST)

R. GRAS
CHEF STAGIAIRE
DES TRAVAUX DE LABORATOIRE
DE L'AGRICULTURE O. M.

1954

La prospection de la zone Sud-Ouest de la région située à l'Est du MONO rentre dans le cadre général d'une étude destinée à installer de nouvelles populations et à examiner les possibilités d'extension de la culture cotonnière.

La région étudiée est limitée à l'Ouest par le MONO, à l'Est par une ligne Nord-Sud passant à l'Ouest du Mont Glito. La limite Nord est constituée par la ligne Est-Ouest passant à la hauteur du village d'Adogbenou. Quant à la limite Sud, elle est constituée par une parallèle passant à hauteur du radier d'Akparé.

Ce rapport, fait suite à un rapport préliminaire rédigé avec une partie seulement des résultats analytiques.

P L A N

Les facteurs de la pédogénèse

- 1°- Le climat
- 2°- La roche-mère
- 3°- La végétation
- 4°- Le milieu humain
- 5°- La topographie

Les sols

I - Sols ferrugineux tropicaux

- A- Sols sablo-argileux lessivés
- B- Sols sablo-argileux lessivés à concrétions et cuirassés superficielles
- C- Sols sableux profonds

II - Sols faiblement latéritiques

III - Sols hydromorphes

- A- Terres argileuses noires
- B- Sols hydromorphes de thalwegs

Conclusion

- A- Vocation culturelle des sols
- B- Installation des populations.

LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE

1°- Le Climat

Les caractéristiques climatiques de la région de l'EST-MONO ne sont pas connues avec précision, du fait de l'absence de station météorologique dans cette zone.

Nous disposons seulement des relevés des stations météorologiques d'Atakpamé et de Kpessi, situées respectivement à l'ouest et au nord de la région étudiée. En outre les Moniteurs de la Compagnie Française des Textiles ont fourni des renseignements sur la pluviométrie des villages d'Igboloudja, Atchinédji, Akparé et Ountivou.

Pour la station d'Atakpamé (altitude 350m) la pluviosité moyenne annuelle, calculée sur 39 ans est de 1.425 mm avec 92 jours de pluie supérieure à 0,1 mm. La grande saison sèche (juillet) est très réduite. Les températures moyennes sont: à 8h.: 23°8, à 12h.:29°4 et à 18h.:26°2, soit une moyenne journalière de 29°4. Les moyennes annuelles de l'humidité atmosphérique sont: à 8h. 87%, à 12h.:64% et à 18h.: 79%. Cette humidité est beaucoup plus importante le matin, d'où de nombreuses rosées.

La pluviométrie moyenne de Kpessi (altitude 253 m) est seulement de 1.202,2 mm avec 58,4 jours de pluie supérieure à 0,1mm.

L'allure générale des isohyètes permet d'estimer pour la zone de l'Est-Mono la hauteur d'eau moyenne annuelle à 1100 - 1200 mm avec décroissance de la pluviométrie du Nord au Sud.

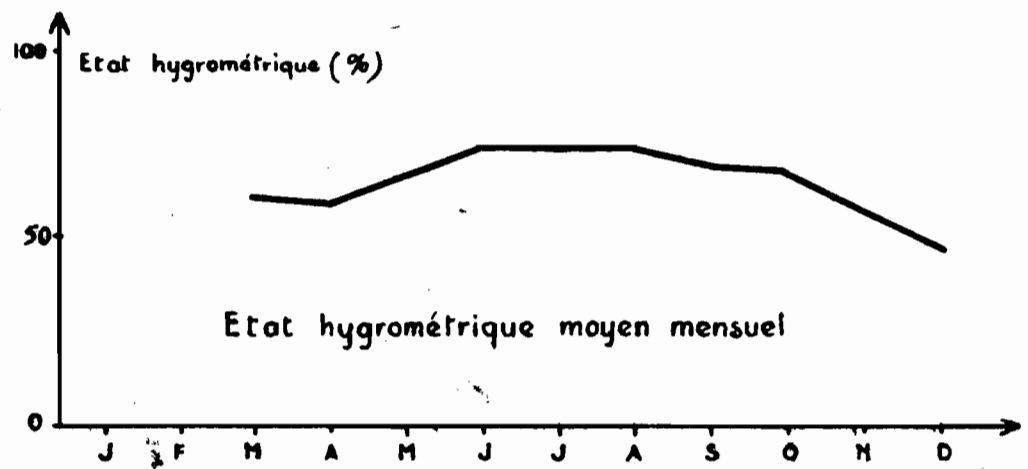
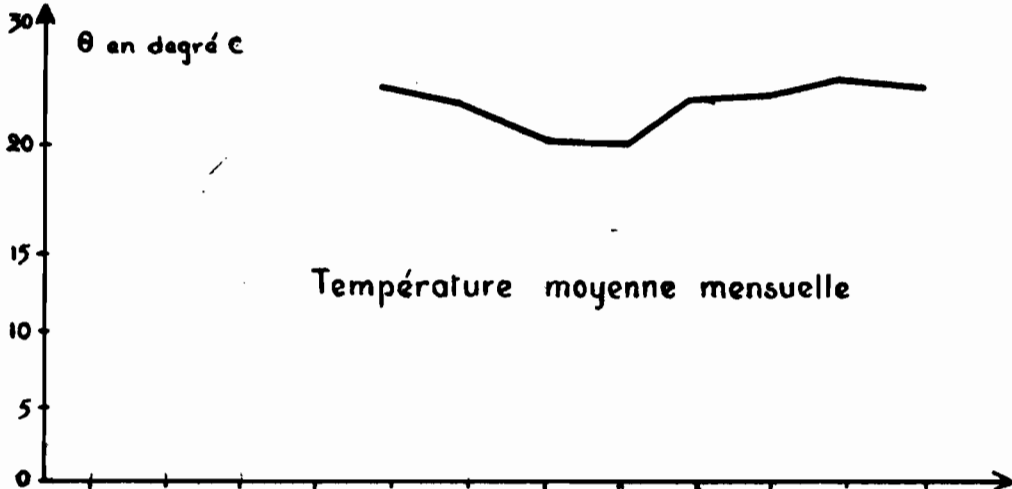
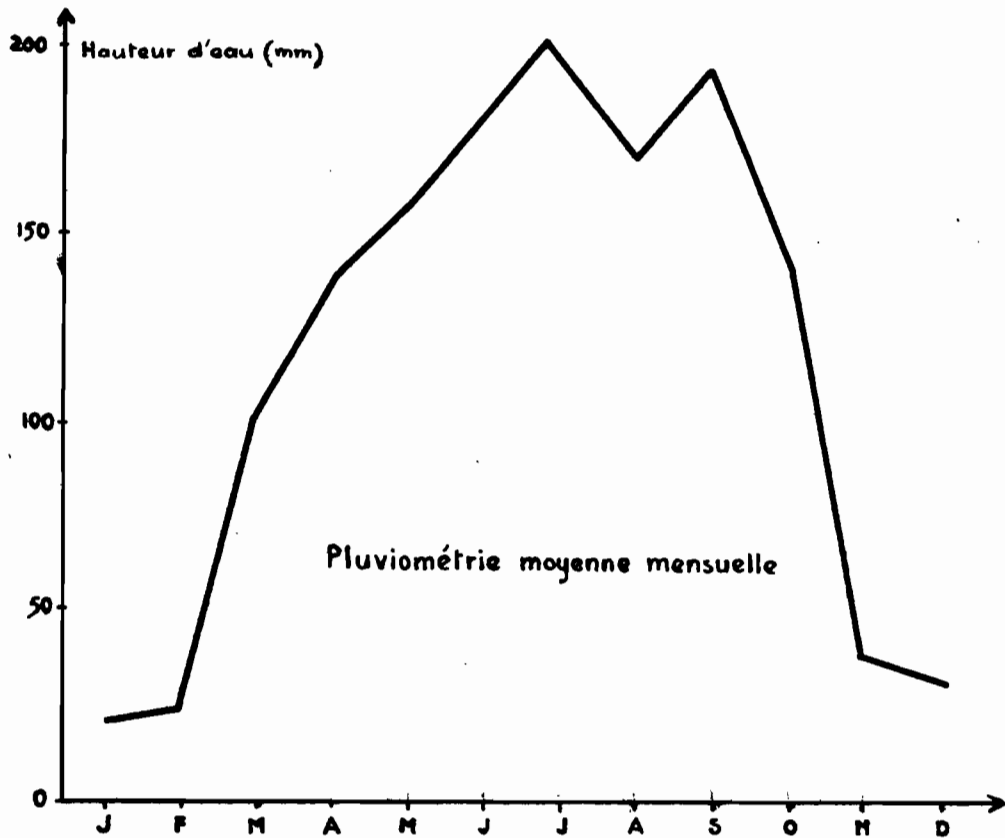
Pour les villages situés dans la zone, les graphiques des nombres de jours de pluie mensuels ont été construits afin d'avoir un élément de comparaison avec les graphiques: nombres mensuels de jours de pluie supérieure à 0,1 mm réalisés pour les stations météorologiques. Vu le petit nombre d'années d'observation, je me suis borné à l'année 1953. On note en passant d'Igboloudja au Nord, à Ountivou au Sud que la petite saison sèche est de plus en plus caractérisée. Le nombre total de jours de pluie passe de 47 pour Igoloudja à 43 pour Ountivou.

Compte tenu de renseignement précédent on peut admettre: - pluviosité moyenne de l'ordre de 1100 - 1200 mm avec saison sèche unique de 4 à 5 mois au Nord; vers le Sud apparait une petite saison sèche de 1 mois environ.

- température moyenne supérieure à celle d'Atakpamé située dans une région plus élevée. Elle peut être évaluée à 30°C.

- humidité atmosphérique de l'ordre de 75%, certainement plus faible qu'à Atakpamé.

STATION D'ATAKPAME



2°- La roche-mère

La région se présente comme une vaste pénéplaine, d'où émergent des massifs rocheux plus ou moins importants comme le Mont Glito.

La majeure partie de la région est constituée par un socle cristallophylien avec quelques venues éruptives. De plus existent au bord du MONO des alluvions fluviatiles.

Le géologue Pierre AICART classe les roches cristallophyliennes en extinités et migmatites:

- Les actinites sont des schistes cristallins dont le métamorphisme a été réalisé sans apport feldspathique notable. Ces roches constituent l'Est de la zone, ce sont du gneiss inférieurs à amphibole et biotite, donc assez riches en CaO et MgO.
- Les migmatites sont des schistes cristallins réalisés avec apport feldspathique. Ce sont des embrechites couvrant l'Ouest de la zone. Elles comportent des cristaux de feldspath plagioclase, de la hornblende et de l'épidote.

Ces roches métamorphiques présentent des variations importantes de texture: on passe très rapidement de roches à prédominance d'éléments siliceux à des roches plus sombres, donc plus basiques.

Les roches éruptives sont constituées de granite calcoalcalin à biotite. Leur richesse en silice rend leur décomposition difficile, aussi constituent-elles les bombements rocheux comme le mont Glito. Souvent ces domes rocheux sont alignés dans une direction sensiblement Nord Sud.

La vallée du MONO est couverte d'alluvions plus ou moins remaniés lors des variations de niveau de ce fleuve. Là aussi variation de texture très rapides: le gros galets siliceux roulés voisinent avec les sables fins et grossiers.

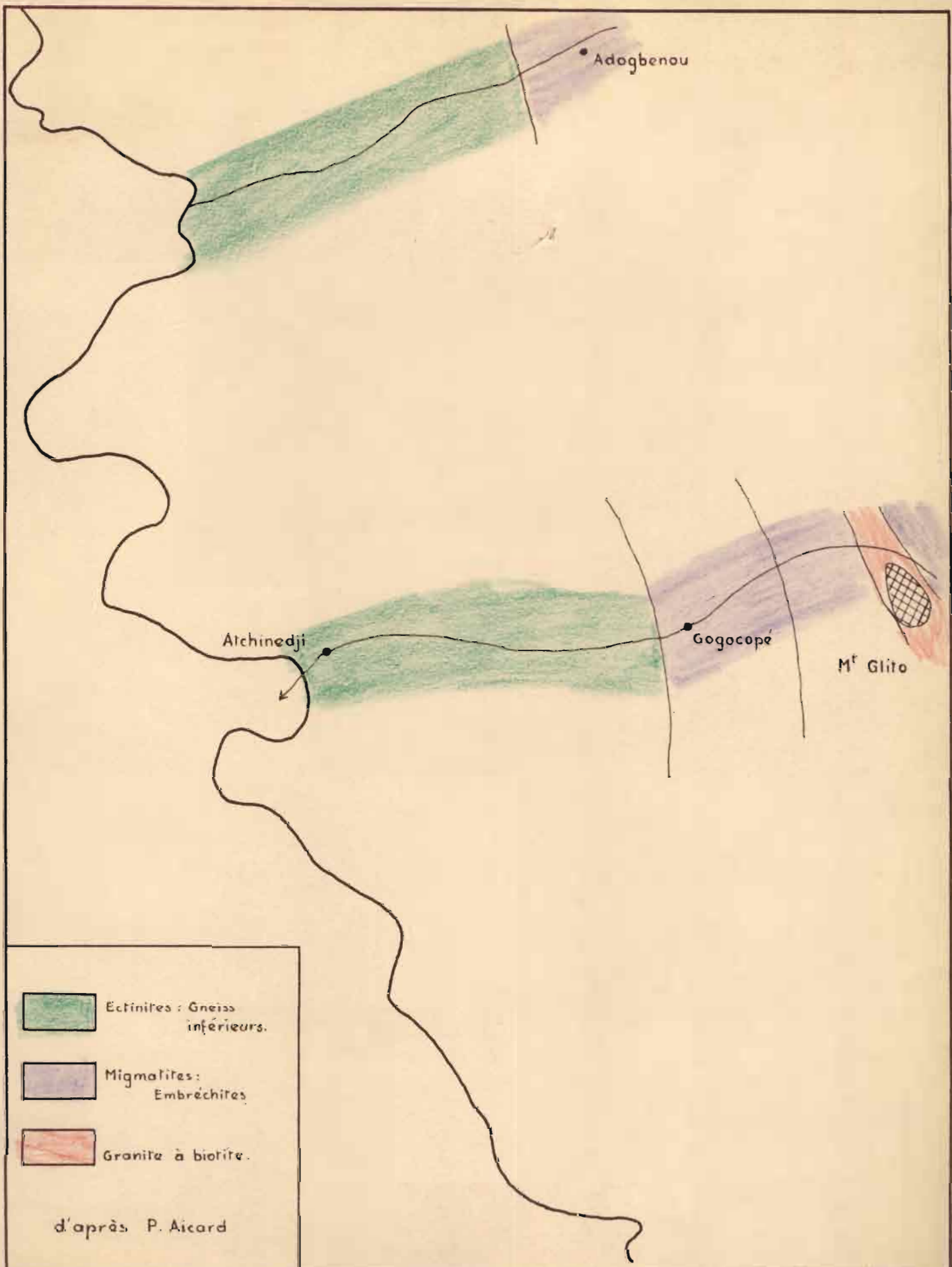
3°- La végétation


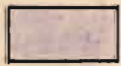

La zone appartient au sous climat baouléen-dahoméen défini par Aubreville. Ce sous climat présente des caractères intermédiaires entre les climats à longue saison sèche des savanes boisées et les climats forestiers.

Les groupements végétaux suivants peuvent être distingués:

- savane boisée. Les arbres sont:

Butyprosperum parkii (karité)
Afzelia africana
Lophira alata
Burkeea africana
Terminalia
Parkia biglobosa (Néré)
Prosopis Olivieri
Combretum sp.



-  Ectinites : Gneiss inférieurs.
-  Migmatites : Embréchites.
-  Granite à biotite.

d'après P. Aicard

Parmi ces arbustes on note la présence de:

Entada sudanica
Gardenia ternifolia
Bauhinia reticulata
Cochlospermum tinctorium

Cette savane boisée peut se former et constituer un véritable bois. Enfin signalons dans le Sud-Ouest de la région l'existence de quelques rôniers isolés.

- savane graminéenne. Elle est constituée surtout d'Andropogonées notamment d'Hyparrhénia. Ça et là se trouvent quelques arbres ou arbustes:

Daniella Olivieri
Butyrospermum Parkii
Bauhinia

- forêt sèche: ce sont des îlots forestiers denses à dominance d'Anogeissus Schimperi, avec Parkia biglobosa et Afzelia africana.

- galerie forestière du MONO et des grands marigots; elles comprennent de grands arbres: Céiba pentandra, Chlorophora excelsa, surmontant d'un taillis dense avec de nombreuses lianes. Des peuplements d'Elaeis Guinensis existent sur les terrains finement sableux des rives du MONO.

En définitive la plus grande partie des sols évolue sous une savane boisée plus ou moins dense.

4°- Le milieu humain

La population concentrée dans la région immédiatement à l'Est du MONO est constituée à l'Est par les Fons, à l'Ouest par la race d'Atakpamé; au Nord se trouvent quelques Haoussa nomades pratiquant l'élevage des bovins. De plus les cabrais immigrants venus du Nord commencent à arriver dans la région.

Ces indigènes pratiquent les cultures vivrières: manioc, igname, arachide, pois d'Angole, riz en culture sèche au Sud. Ils cultivent aussi le coton en culture associée et exploitent les palmeraies naturelles. La terre de l'horizon superficiel est accumulée en billons ou en buttes. Le sol est ainsi cultivée 2 à 3 ans ou plus, puis laissé en jachère. Le travail du sol et de la disparition de l'humus agissent conjointement pour détruire la structure de l'horizon superficiel. celui-ci est alors plus facilement entraîné par érosion ou voit ses éléments fins disparaître par lessivage latéral.

D'autre part si certaines populations conservent les arbres sur les zones défrichées, d'autres comme les Cabrais suppriment systématiquement tous les arbres par incinération à la base du tronc.

Enfin les chasseurs brûlent périodiquement la savane pour faire sortir les animaux; les arbres résistent, mais herbes et arbustes sont détruits. Ces feux, par la suppression de la couverture herbacée, facilitent encore les processus d'érosion.

5°- Topographie

Quoique la région ne présente pas de relief, le microrelief dû aux marigots a son importance. Le réseau hydrographique étant très dense; la proportion des pentes est élevée.

Dans ces conditions l'érosion en nappe enlève la partie superficielle du sol la plus riche au point de vue chimique. Les horizons supérieurs seront ainsi remaniés d'où l'existence de nombreux profils complexes.

Le lessivage latéral est intense surtout sur les versants des grands marigots et il est encore accru par l'existence à faible profondeur d'un horizon imperméable (cuirasse ou argile).

Enfin les fonds évasés des thalwegs présentent un mauvais écoulement des eaux seront souvent engorgés d'où hydromorphie temporaire.

Les sols provenant des roches-mères de composition chimique variable évoluent actuellement dans les conditions suivantes:

- pluviosité de 1.100 - 1200 mm avec une grande et une petite saison sèche.
- température moyenne de 30°
- végétation constituée de savane plus ou moins dense.

Les conditions sont intermédiaires entre celles de la latéritisation et de la ferrugination indiquées ci-dessous:

Facteurs d'évolution	Ferrugination	Latéritisation
Pluviosité moyenne annuelle	300 - 1100	1200 - 1300
Température moyenne annuelle	28° - 32°	18° - 20°
Végétation	savane	forêt dense

Il est possible que des facteurs comme ~~la roche-mère ou la topographie~~ jouent pour favoriser l'un ou l'autre de ces processus: notamment les roches à texture plus basiques favoriseront les ferralitisation à l'inverse des roches acides tandis que la topographie de pente la limitera.

En définitive on peut donc s'attendre aux types d'évolution suivants: ferralitisation, ferrugination et hydromorphie.

LES SOLS

Dans ce chapitre, seront étudiés les types caractéristiques de sol existant dans la région de l'Est-Mono. Aux descriptions de profils sont jointes les fiches d'analyses physiques et chimiques.

Les lettres et chiffres, placés entre parenthèses, après la dénomination de la couleur de l'horizon, indiquent la teinte correspondante du code expolaire de cailloux et Taylor.

Les teneurs en CaO, MgO, K₂O sont exprimées en ‰ de terre séchée à 105° C et en milliéquivalents pour cent grammes de terre. L'humus est exprimé en ‰ et le carbone et l'azote en ‰ de terre séchée à 105° C.

La capacité de rétention est calculée en ‰ de terre séchée à 105° C.

I - Sols ferrugineux tropicaux

Parmi ces sols caractérisés par une individualisation poussée du fer, on distingue selon le mode d'accumulation du fer et la texture:

- les sols sablo-argileux lessivés
- les sols sablo-argileux lessivés à concrétions et cuirasses superficielles
- les sols sableux profonds.

A)- Sols sablo-argileux lessivés

Ils présentent un horizon d'accumulation ferrugineuse riche en concrétions rouges, anguleuses, contenant des grains de quartz. Cet horizon gravillonnaire apparaît vers 50 - 60 cm et à une épaisseur de 20 à 40 cm. La proportion de terre fine peut s'abaisser jusqu'à 30%.

L'horizon supérieur épais de 30 cm environ contient 0,1%^a d'humus correctement évolué (C/N de l'ordre de 14) et voisin de la neutralité.

Ces sols présentent des pH exceptionnellement élevés, de l'ordre de 7, les horizons supérieurs étant plus basiques que les horizons profonds. La valeur plus élevée du pH de l'horizon supérieur peut s'expliquer par les feux de brousse annuels qui enrichissent l'horizon superficiel en cendres riches en potasse des végétaux ligneux de savane.

Il se peut aussi que le complexe argilo humique riche en humus dans l'horizon supérieur retienne mieux les cations, que les autres horizons uniquement sablo-argileux. Il reste cependant à expliquer que les pH de ces sols soient supérieurs à ceux des terres noires pourtant mieux saturées en bases. Les profils S 49, 43 et 52 54 et 14 sont caractéristiques de ce type de sol.

Au point de vue chimique, les taux de calcium total et échangeables sont largement suffisants. Le stock potassique est correct, mais la fraction échangeable est faible. On note une légère déficience de la magnésie. Le phosphore est insuffisant et la teneur.

SOL SABLO-ARGILEUX LESSIVE

Profil N°S 49

Numéro de l'échantillon		491	492	493	
Profondeur		0-20	30-40	70-80	
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>					
Humidité %		1,4	1,2	1,5	
Terre fine %		95,3	91,6	47,9	
Argile %		5,4	5,2	4,9	
Limón %		4,2	4,5	3,0	
Sables fins %		31,2	35,5	28,7	
Sables grossiers %		58,3	55,7	61,7	
Sables fins/sables grossiers		0,53	0,64	0,46	
pH		7,7	6,3	6,2	
Capacité de rétention		<13	<13		
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>					
C %		1,47	0,11		
N %		0,11	0,03		
C/N		13,3	3,6		
Humus ‰		0,9	0,24		
Total.....	(CaO	‰	7,3	5,3	4,78
	(méq %	25,9	18,8	17
	(MgO	‰	2,82	1,97	2,54
	(méq %	13,9	9,6	12,6
Echangeables	(K2O	‰	3,88	2,08	3,64
	(méq %	8,2	4,4	7,7
	(CaO	‰	1,15	0,63	0,41
	(méq %	4,1	2,24	1,44
Echangeables	(MgO	‰	0,06	0,1	0,05
	(méq.%	0,29	0,49	0,24
	(K2O	‰	0,05	0,20	0,52
	(méq.%	0,10	0,42	0,11
	(CaO/MgO		14	4,5	6

Profil S 43

Piste Adjiko - Atchinedji, au premier tiers à partir d'Adjiki

Plateau

Légère pente

Ancien champ de manioc. Arbustes et Parkia Biglobosa.

Description

- 0 - 30 cm : Horizon gris (D 90), légèrement humifère, grossièrement sableux. Structure nuciforme faible.
- 30 - 70 : Brun-gris foncé (E 61). Sableux particulaire. Quelques concrétions ferrugineuses.
- 70 - 80 : H. brun jaune (E 66). Sableux très nombreuses concrétions ferrugineuses, anguleuses, rouge, contenant des grains de quartz. Leur dimension varie de 1 à 2 cm. Cailloux de quartz anguleux de 3 à 4 cm.

Prélèvements: S 431 (0-20), S 432 (40-60), S 433 (70-80)

Elements grossiers: Racines et grains de quartz dans S 431.
Concrétions ferrugineuses anguleuses (1-3mm). Concrétions ferrugineuses anguleuses et cailloux de quartz (1 cm) dans S 433.

SOL SABLO-ARGILEUX LESSIVE

Profil S. 43

Numéro de l'échantillon	431	432	433
Profondeur du profil	0-20	40-60	70-80
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>			
Humidité	4,5	1,2	2,5
Argile	5,9	4,9	10,1
Limon	5,6	3,5	5,4
Sables fins	25,3	30,8	16,3
Sables graviers	62,7	60	65,7
Sables fins/sables graviers	0,41	0,51	0,24
pH		6,1	6,2
Capacité de rétention	<12	<12	
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>			
C %	1,71	0,35	
N %	0,14	0,03	
C/N	12,4	11,6	
Humus ‰	0,87	0,21	
(CaO	8,9	4,2	7,13
(	31,6	14,9	25,4
(
Total.....(MgO	4,20	4,52	5,40
(	20,8	22,4	26,8
(
(K2O	5,8	3,6	2,4
(		7,63	5,09
(
(CaO	1,1	2,70	2,86
(	3,9	9,6	10,2
(
Echangeables(MgO	0,05	0,05	0,11
(	0,24	0,24	0,54
(
(K2O	0,16	0,14	0,22
(	0,34	0,29	0,46
(
CaO/mgO méq	3,4	4,0	48,8
P2 O5 Total	0,56		

Profil S 52

Piste Agbenou - Tchalacopé

Zone plane

Légère pente

Bois à Karité et Gymnosporia. Tapis herbacé

Description

- 0 - 20 cm : Horizon gris (E 10), humifère, sablo-argileux, structure nuciforme bonne donnant des éléments de 5 cm de diamètre. Abondant chevelu racinaire.
- 20 - 40 : Horizon brun gris (F 62), sableux. On trouve des éléments de cuirasse certainement d'origine colluviale.
- 40 - 70 : Horizon jaune rouge (D 46), sableux, nombreux grains de quartz et concrétions ferrugineuses.

Prélèvements: S 521 (0-20), S 522 (20-40), S 523 (50-70)

Eléments grossiers: cailloux et grains à quartz dans S 521, S 522 et S 523.

Profil S 52

Numéro de l'échantillon	521	522	523
Profondeur	0-20	20-40	50-70
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>			
Humidité %	1,85	1,3	2,7
Terre fine %	94	87,5	47
Argile %	7,8	6,1	8,5
Limon %	4,2	4,7	4,7
Sables fins %	32,8	28	23,1
Sables grossiers	55,7	61,7	62,3
Sables fins/sables grossiers	0,59	0,46	0,37
pH	7,1	6,2	6,1
Capacité de rétention %	15,7		
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>			
C %	1,62	0,86	
N %		0,05	
C/N	0,2	17,	
Humus ‰	0,2	0,03	
(CaO %	5,6	5,05	5,4
(méq %	19,9	17,9	19,2
(
Total.....(MgO %	0,25	0,26	0,19
(méq.	1,24	1,28	0,67
(
(K2O %	1,47	2,5	1,91
(méq.%	3,11	5,3	3,9
(
(CaO %	1,37	1,09	1,04
(méq.%	4,8	3,8	3,7
(
Echangeables (MgO %	0,12	0,07	0,07
(méq.%	0,60	0,3	0,3
(
(K2O %	0,07	0,01	0,30
(méq.%	0,14	0,02	0,63
(
CaO/MgO (méq)	5	12,6	12,3

Profil S 54

Piste Foukote - Adogbenou : 200 m. après sortie de Foukote

Zone plane

Pente nulle

Bois à dominance de Combretum sp.

Description

- 0 - 15 cm : Horizon (D 10) humifère finement sableux. Structure nuciforme bonne. Bonne porosité non cylindrique. Racines abondantes.
- 15 - 35 : Horizon brun rouge, finement sableux particulière. Nombreux cailloux de quartz de 2 à 5 cm dont, quelques uns sont roulés.
- 35 -100 : Horizon brun vif (E 56), finement sableux particulière. Présence de nodules jaunâtres se délitant sous les doigts. quelques Cailloux de quartz de 1 cm.

Prélèvements: S 451 (0-10), S 542 (20-30), S 543 (80 -100)

Elements grossiers: Racines et grains de quartz (1-5mm) dans S 541. Grains de quartz de 1 à 5 mm et cailloux de quartz de 2 à 3 cm cuirassés dans S 542. Dans S 543 petits cailloux de quartz.

Profil S 54

Numéro de l'échantillon	!	541	!	542	!	543
Profondeur	!	0-10	!	20-30	!	80-100
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>	!		!		!	
Humidité %	!	2,3	!	2,1	!	2,8
Terre fine %	!	95,6	!	56	!	69
Argile %	!	13,03	!	12,3	!	12,3
Limon %	!	4,5	!	3,08	!	6,16
Sables fins %	!	29,3	!	25,2	!	23,2
Sables grossiers %	!	51,7	!	59,3	!	56,2
Sables fins/sables grossiers	!		!		!	
pH	!	8	!	7,8	!	6,4
Capacité de rétention %	!	413	!	413	!	
<u>ANALYSES CHIMIQUES PARTIELLES</u>	!		!		!	
C	!	2,2	!	1,18	!	
N	!	0,15	!	0,13	!	
C/N	!	14,6	!	9,1	!	
Humus	!	1,4	!	0,34	!	

Profil S 14

Piste du Glito à Adogbenou

Région plane

Pas de pente

Savane arborée à Karité et Combretum, Bauhinia, Hyparrhenia

Description

- 0 - 20 cm : Horizon brun foncé (J 32), sableux, structure grumeleuse faible.
- 20 - 45 : Horizon gris (E 21) grossièrement sableux, un peu argileux
- 45 - 70 : Brun rouille sableux. Nombreuses concrétions ferrugineuses.

Prélèvements : S 141 (0-15), S 142 (20-45)

Eléments grossiers: Grains de quartz de 2 à 5 mm dans S 141.
Grains de quartz de 2 mm à 1 cm pour 142.

Profil S 14

Numéro de l'échantillon	! 141	! 142
Profondeur	! 0-15	! 20 - 45
	!	!
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>	!	!
	!	!
Humidité	! 1,6	! 1,5
Terre fine	! 95,1	! 82
Argile	! 5,2	! 7,1
Limon	! 2,7	! 2,8
Sables fins	! 55,7	! 53,2
Sables grossiers	! 33,9	! 36,2
Sables fins/sables grossiers	! 1,64	! 1,46
pH	! 7,5	! 6,3
	!	!
<u>Analyses chimiques partielles</u>	!	!
	!	!
C	! 1,34	! 0,51
N	! 0,09	! 0,05
C/N	! 14,9	! 10,2
Humus	! 0,30	! 0,19
	!	!

Profil S 46

Route Agbenoufe - Adogbenou

Plateau en légère pente vers l'Ouest

Ancien champ avec des buttes. Imperata, Bauhinia, Parkia Biglobosa
à l'état d'arbustes.

Description

0 - 30 cm : Horizon gris clair, sableux, structure grumeleuse faible.
très nombreux grains de quartz anguleux.

30 cm : Cuirasse rouge formée de concrétions ferrugineuses
agglomérée par un ciment ferrugineux.

Profil S 42

Bord de route Atchinedji - Kaznkon

Zone plane

Très légère pente vers Sud

Bois à Terminalia avec Graminés en touffes.

Description

- 0 - 20 cm : Horizon gris foncé (F 90), légèrement humifère, sableux, structure grumeleuse faible.
- 20 - 40 : Horizon gris clair sableux, très légèrement humifère, faible structure grumeleuse.
- 40 -120 : Horizon rose (A 42) à trainée ocre. Sableux. Structure grumeleuse faible. Les trainées ocres sont légèrement durcies.
- 120 : Carapace ferrugineuse, homogène, compact de couleur rouge. Cette cuirasse est recouverte par une mince pellicule argileuse, blanchâtre.

Prélèvements: S 421 (0-20), S 422 (70-90)

Éléments grossiers: Rares racines.

Profil S 42

Numéro de l'échantillon		421	422
Profondeur		0 -20	70-90
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>			
Humidité		1,0	0,5
Terre fine	%	98,8	96,4
Argile	%	2,13	1,6
Limon	%	3,5	2,13
Sables fins	%	32,3	27,7
Sables grossiers	%	62,7	67,8
Sables fins/Sables grossiers		0,51	0,41
pH		6	6,2
Capacité de rétention		13	13
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>			
C %		0,78	0,7
N %		0,06	0,01
C/N		13,3	7
Humus %		0,46	0,24
CaO	%	2,78	2,08
	méq %	9,9	7,4
MgO	%o total	0,27	0,69
	méq %	1,13	3,42
CaO	%o	1,05	1,34
	méq %	3,72	4,7
MgO	%o	0,04	0,05
	méq %	0,49	0,25
K2O	%o	0,11	0,08
	méq %	0,11	0,17
CaO/mgO (méq)		21	13

Profil S 48

Est du village d'Aiole

Zone plane au flanc du talweg d'un marigot

Savane très couverte à Karité, Bauhinia, Végétation dense d'hyppar-
rhénia.

Description

- 0 - 30 cm : Horizon brun devenant de plus en plus clair en
profondeur. Sableux. Structure particulière.
- 30 - 80 : Jaune à trainée ocre, sableux. Structure particulière.
Humide.
- 80 - 100 : H. jaune clair légèrement argileux humide.
- 100 : Cuirasse ferrugineuse rouge, homogène très difficile
à casser au piochon.

II°- Sols faiblement latéritiques

L'étude du milieu a montré que le climat de la région pouvait produire aussi bien la ferrugination que la latéritisation. Dans ces conditions on trouve des profils faiblement ferrallitiques plus ou moins typiques avec, évidemment, les termes de passage aux sols ferrugineux tropicaux. Ils portent en général une savane arborée plus dense que les sols ferrugineux.

Le profil S 40, par exemple, présente:

- un horizon superficiel de couleur brune rappelant la couleur **Bordeaux**. L'humus (0,38%) n'y est pas très bien évolué: pH de 7, mais C/N de 17,1.
- un horizon de passage possédant encore 0,29% d'humus à 40 cm.
- un horizon d'accumulation rouge avec concrétionnement important (50% d'éléments grossiers)
- un horizon d'argile tachetée qui se poursuit encore à 1,5m. de profondeur.

Il n'a pas été possible de connaître la profondeur de ce sol, mais on note cependant une réduction des horizons supérieurs, puisqu'on passe à l'argile tachetée à moins de 1m. de profondeur. Ceci s'explique par une pluviométrie relativement faible: 1200 mm.

Le concrétionnement beaucoup plus intense que pour les ferrallites typiques a aussi une origine climatique: l'existence de la saison sèche qui permet une pectisation des sesquioxides de fer, individualisés pendant la saison des pluies.

Les teneurs élevées en colloïdes jusqu'à 35% de la terre fine de l'horizon d'accumulation dénotent un complexe absorbant important, mais constitué en partie d'hydroxydes à faible pouvoir de rétention des bases.

La présence de ces sols au milieu de zones où la ferrugination est le processus normal s'explique par l'existence de roches plus basiques. Il reste alors à déterminer pourquoi sur de telles roches ne se sont pas formées des terres noires. La topographie de plateau et la faible teneur en magnésium de la roche-mère sont des hypothèses d'explication possibles: la situation en plateau amène un meilleur drainage tandis que la faible quantité de magnésium ne permet pas la genèse d'argiles magnésiennes gonflant à l'eau; la faible teneur en MgO total 0,1 à 1% contre 3 à 6%, pour les terres noires semble confirmer cette hypothèse, mais il serait préférable de comparer les teneurs en MgO obtenues par attaque aux 3 acides.

Certains profils comme le S 20 et le S 45 sont beaucoup moins caractéristiques .

On y distingue

- l'horizon humifère brun gris de 0 à 50 cm.
- l'horizon brun jaune de 50 à 70 cm.
- l'horizon d'accumulation gravillonnaire de 70 à 120 cm.
- un horizon d'argile séricitense représentant l'horizon d'argile tachetée.

Il ne possède pas les taches caractéristiques de ce dernier et est plutôt un terme de passage vers l'horizon de départ.

La roche-mère inaltérée apparaît à 2,30m.

Le profil présente encore plus accentués les caractères des sols faiblement latéritiques sur roches basiques des régions à faible pluviométrie.

- profil peu profond : 2,30m

- horizon d'argile tachetée peu caractéristique

Ces derniers profils sont beaucoup plus fréquents que ceux du type Bordeaux.

Au point de vue chimique les teneurs en CaO totales et échangeables sont élevées. Le magnésium en très faible quantité amène un déséquilibre calcium-magnésium traduits par des rapports CaO/MgO beaucoup trop élevés. La potasse échangeable est insuffisante. Le phosphore inférieur à 1‰ qui est considéré comme une valeur correcte. En définitive l'analyse chimique révèle une pauvreté générale en bases sauf pour le calcium.

Les sols faiblement latéritiques couvrent une faible superficie de la région étudiée.

Profil S 40

Sud de Kazenkou

Zone plane

Pente nulle

Bois à dominance de Karité. Tapis de graminées.

Description:

- 0 - 25 cm : Horizon brun foncé (H 32). Humifère, finement sableux argileux. Structure nuciforme bonne. Racines abondantes.
- 25 - 45 : Horizon brun rouge (E 34), argilo-sableux. Microstructure cubique: Agrégats de 4 cm. Rares concrétions ferrugineuses de 2 à 3 mm et grains de quartz de 2 mm. Présence de racines.
- 45 - 90 : Horizon rouge (E 38) argilo-sableux. Très nombreuses concrétions ferrugineuses, rouges anguleuses, dures de diamètre variant de 2 mm. à 2 cm. - Nombreux grains de quartz ferruginisés.
- 90 -150 : Horizon rouge (E 38) à taches pourpres et ocres jaunes. Argilo-sableux. Concrétions ferrugineuses moins nombreuses que dans l'horizon précédent; leur intérieur est noir elles se brisent à l'ongle. Quelques concrétions calcaires.

Prélèvements: S 401 (0-20), S 402 (30-40), S 403 (50-70)
S 404 (130-150).

Eléments grossiers: Racines et grains de quartz dans S 401 et S 402; cailloux de quartz (2 mm à 2 cm) et concrétions ferrugineuse de 2 mm à 2 cm.

SOL FAIBLEMENT LATÉRITIQUE

Profil S 40

Numéro de l'échantillon	401	402	403	404
Profondeur	0-20	30-40	50-70	130-50
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>				
Humidité %	2,9	3,3	4,4	3,7
Terre fine %	99,4	97,1	49,8	37,4
Argile %	16,8	26,0	35,0	25,8
Limon %	9,9	5,9	5,4	10,2
Sables fins %	41,5	27,9	18,6	25,4
Sables grossiers %	30,7	37,3	38,2	38,0
Sables fins/ sables grossiers	1,19	0,75	0,48	0,67
pH	7	6,0	5,9	6,0
Capacité de rétention %	20,9	20,6		
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>				
C %	1,74	0,56		
N %	0,12	0,05		
C/N	14,5	11,2		
Humus ‰	0,24	0,29		
(CaO ‰	4,02	6,60	6,67	
(méq %	14,3	23,4	23,6	
Total				
(MgO ‰	0,10	0,61	0,22	
(méq %	0,5	3,02	1,01	
(K ₂ O ‰	1,05	0,9	0,81	
(méq %	2,22	1,91	1,72	
(CaO ‰	1,60	1,72	1,31	0,76
(méq %	5,70	5,12	4,67	2,75
Assimilable				
(MgO ‰	0,03	0,09	0,05	0,04
(méq %	0,14	0,44	0,24	0,19
(K ₂ O ‰	0,45	0,33	0,24	0,15
(méq %	0,95	0,70	0,51	0,31
CaO/MgO (méq)	40	13,8	26,1	4
P2 O5 total		0,59	0,65	

Profil S 20

Trou en bordure du village de Yetognon

Zone plane

Pas de pente

Ancien champ

Description

- 0 - 50 cm : Horizon brun gris (F 62), peu humifère sablo-argileux, structure nuciforme assez bonne. Quelques grains de quartz (2 mm). Bonne porosité.
- 50 - 70 : Horizon jaune foncé (F 63) sablo-argileux. Faible cohésion. Bonne porosité. Nombreux grains de quartz de 2 mm à 3 cm de diamètre.
- 70 -120 : Horizon brun gris (E 62) sablo-argileux, très nombreuses concrétions ferrugineuses rouge et cailloux de quartz ferruginisés anguleux.
- 120 : Arène mélangée à de l'argile, soyeuse au toucher.

Prélèvements S 201 (0-20), S 202 (50-70), S 203 (70-80).

Eléments grossiers: Grains de quartz ferruginisés de 2 mm - 3 cm dans S 201 et S 202; quartz de 2 à 4 cm et concrétions ferrugineuses rouges dans S 203.

SOL FAIBLEMENT LATÉRIQUE

Profil S 20

Numéro de l'échantillon	201	202	203	
Profondeur	0-20	50-70	70-80	
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>				
Humidité	2,4	2,6	2,9	
Argile	20,6	13,06	20,3	
Limon	1,8	3,8	6,3	
Sables fins	33,6	26,9	20,3	
Sables grossiers	42,3	54,6	52,2	
Sables fins/sables grossiers	0,79	0,49	0,33	
pH	6,1	5,9		
Capacité de rétention	10,9	8,7		
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>				
C %	1,26	0,75		
N %	0,11	0,07		
C/N	11,4	10,7		
Humus %	0,19	0,14		
Total...	(CaO %°	4,35	5,69	5,80
	(méq %	15,50	20,26	20,61
	(MgO %°	0,17	1,18	4,54
	(méq %	0,89	5,85	22,5
Echangeables	(K2O %°	0,64	3,52	2,14
	(méq %		7,47	4,54
	(CaO %°	1,71	1,49	1,98
	(méq %	6,09	5,32	7,05
Echangeables	(MgO %°	0,03		0,06
	(méq %	0,14	0,04	0,29
	(K2O %°	0,36	0,26	0,26
	(méq %	0,76	0,55	0,55
	CaO/MgO (méq)	43		20,2
	P2 O5 %°		0,55	0,69

Profil S 45

Trou à l'entrée du village de Gbodedji

Zone horizontale et plane

Grands arbres et tapis herbacé

Description

- 0 - 20 cm : Horizon brun rouge foncé (J 21) humifère sablo-argileux. nombreux grains de quartz.
- 20 - 60 : Horizon gris-rouge (E 21) sablo-argileux, compact. Cailloux anguleux de quartz ferruginisé.
- 60 -100 : Horizon rouge (F 26) sablo-argileux. Très nombreuses concrétions ferrugineuses de 2 cm, quelquefois agglomérées entre elles.
- 100 -190 : Horizon gris brun clair (D 61). Roche-mère altérée avec nombreuses paillettes de mica. Toucher soyeux.

Prélèvements: S 451 (0-20), S 452 (30-40), S 453 (70-80), S 454(170-180).

Éléments grossiers: Grains de quartz dans S 451. Grains et cailloux de quartz dans S 452. Cailloux de quartz de 2 à 5 cm et concrétions ferrugineuses à section rouge dans S 453. Grains de quartz dans S 454.

III°- Les sols hydromorphes

Ces sols présentent une certaine importance, évoluent sous l'influence prépondérante d'un engorgement temporaire par l'eau. Ils comprennent:

- les terres argileuses noires où l'hydromorphie est due à la constitution minéralogique de l'argile présentant un gonflement important à l'eau.
- les sols hydromorphes de thalweg. L'hydromorphie est ici liée à la position topographique de ces sols dans les thalwegs où les méplats mal drainés.

a)- Terres argileuses noires

Ces sols signalés pour la première fois par les frères LENEUF, présentent une couleur sombre, due certainement à la teneur en humus de l'ordre de 0,3% dans l'horizon supérieur, mais aussi peut être au magnésium (4 à 6%).

Le profil, le S 29, par exemple, comprend en général un horizon humifère de 30 cm. surmontant un horizon compact d'argile gris acier ou gris bleuté. Cet horizon contient des concrétions calcaires entièrement solubles dans l'acide chlorhydrique. Indiquons d'ailleurs que l'acide chlorhydrique réagit sur la terre fine de l'ensemble du profil, ce qui montre la répartition homogène du calcaire. La profondeur du profil est de l'ordre de 1 mètre.

L'horizon superficiel présente en saison sèche de fentes de retrait de 1 à 2cm de large, dont l'importance donne une idée de la capacité de gonflement de l'argile des terres noires. Cet horizon est très meuble et s'affaisse sous les pas. La matière organique de surface présente un C/N assez élevé de l'ordre de 17 pour les terres vierges avec un pH voisin de 6. L'humus n'est pas très évolué malgré la richesse en basses, certainement à cause de l'engorgement par l'eau. Après culture le C/N s'abaisse vers 10 rapidement à cause de la meilleure aération due au travail du sol.

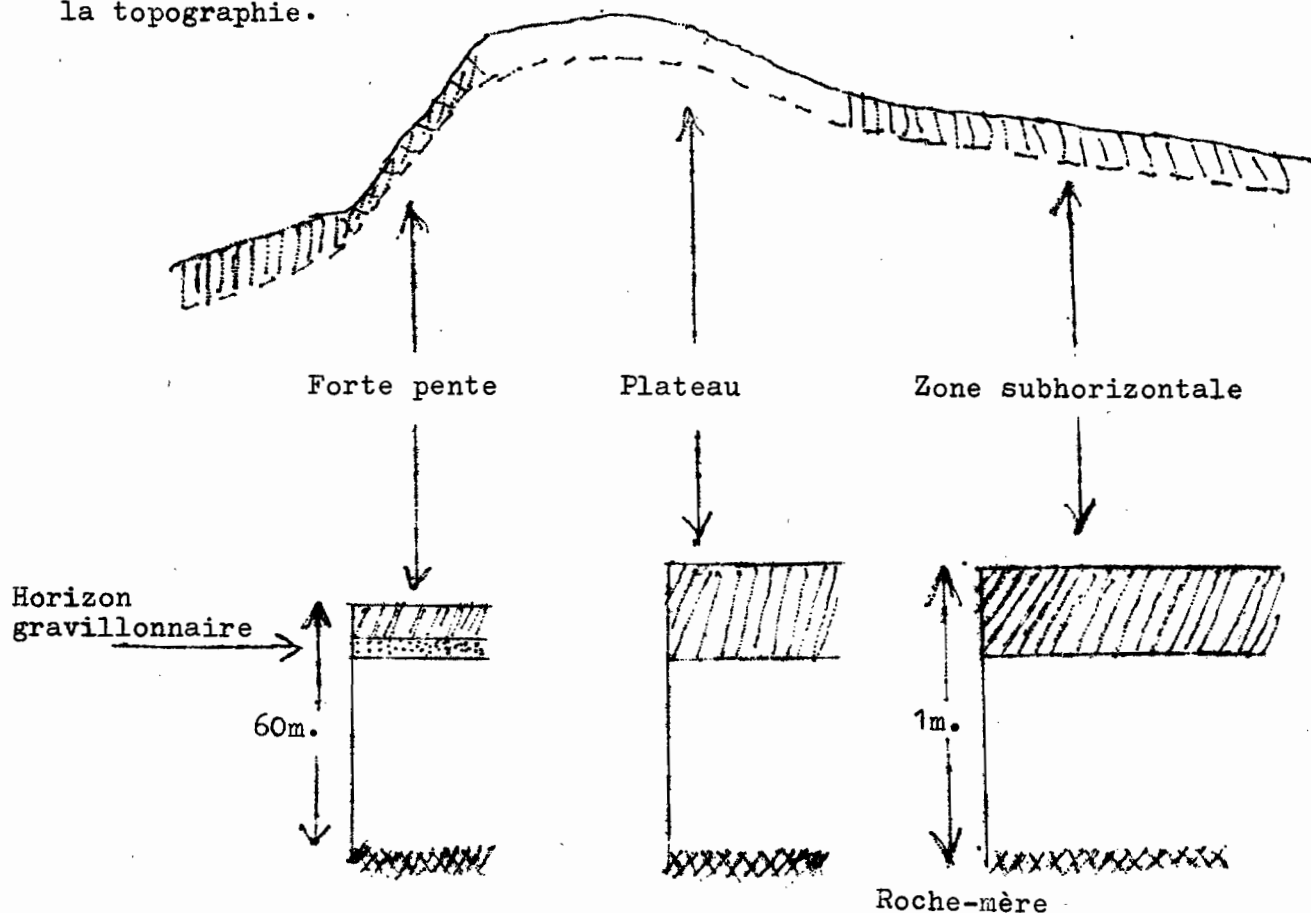
Les teneurs en argile de 25 à 30 % sont plus faibles que pour les sols noirs de la région Ogou-Mono où M. Noël LENEUF signale des teneurs extrêmes de 40 à 50%.

Ces sols peuvent subir malgré leur engorgement un certain lessivage avec concrétionnement important. Les concrétions sont très caractéristiques: rondes, noires, couvertes d'une pellicule durcie très lisse. La couleur noire des concrétions est peut être due à la présence de magnésium. Dans le profil S 22, par exemple les concrétions représentent 33% de l'horizon d'accumulation.

Certaines terres noires de pente comme S 41, présentent immédiatement au-dessous de l'horizon humifère un horizon presque exclusivement constitué de concrétions noires (60%). Le profil est en général peu profond. Il est possible que l'eau arrêtée par la couche argileuse circule latéralement dans l'horizon concrétionnaire constituant une zone de drainage privilégié, elle entraîne les éléments fins et au terme de ce processus, seules restent les concrétions.

Enfin certains sols ont la couleur gris acier de l'agrile marquée par des couleurs rouge, jaune rouge, comme le profil S 36. Ces profils présentent des analogies avec les sols sablo-argileux vu précédemment. Ceci semble montrer qu'à l'hydromorphie due à la roche-mère se superpose la ferrugination due aux conditions climatiques. Ces profils seraient donc complexes; la terre noire provenant d'une altération relativement récente de la roche-mère évolue maintenant vers la ferrugination sous l'influence des conditions climatiques actuelles. Les sols ci-dessus plus ou moins rubefiés, sont en général situés sur les hauteurs mieux drainés.

Le schéma ci-contre montre les variations du profil en fonction de la topographie.



Profil à horizon concrétionnaire (S 41) - Profil rubefié (S 36) Profil normal (S 29)

Les terres noires sont riches au point de vue chimique:

CaO échangeable et total très élevé

MgO échangeable est supérieur à 0,5 méq % qui est considéré comme correct. Cependant le rapport CaO/MgO échangeable en milliéquivalents est trop élevé à cause de l'abondance du calcium.

K₂O peut présenter de déficiences tant pour le stock que pour la fraction échangeable.

L'étude précédente montre que les terres noires intactes sont assez rares; la plupart sont plus ou moins dégradées soit par la culture diminuant les qualités physiques de l'horizon supérieur et détruisant l'humus, soit par un lessivage intense entraînant les bases en profondeur.

b)- Sols hydromorphes de thalweg ou de dépression

Ces sols se sont formés sur des alluvions fluviatiles transportées lors des crues exceptionnelles des marigots et aussi sur des colluvions de bas de pente qui se sont rassemblées dans le fond du thalweg. La richesse chimique de ces sols sera conditionnée par la nature géologique du bassin versant des marigots.

L'évolution des ces sols se fait sous l'influence

- d'une part d'un engorgement temporaire affectant les horizons supérieurs pendant la saison des pluies.

d'autre part et dans certains cas, d'une nappe phréatique subissant des fluctuations saisonnières. Cette nappe a été trouvée à 1m. de profondeur vers la fin Mars, c'est-à-dire avant la saison des pluies.

Ces profils comme le S 44 ou le S 30 par exemple présentent des horizons dans lesquels les teneurs en sables sont extrêmement variables, ce qui confirme l'origine alluviale et colluviale de la roche-mère. L'engorgement se manifeste dès le 2^e horizon par la présence de tâches ocres rouilles. Le C/N de 18,7 et pH de 5,6 indiquent que l'évolution de la matière organique est gênée par l'hydromorphie. Ce sol présente une texture sablo-argileuse correctes avec 6 à 30% d'argile suivant les horizons.

D'autres profils, comme le S 28, présentent une texture beaucoup plus sableuse: 2 à 12% d'argile seulement dans les horizons supérieurs.

Certains de ces sols comme le S 34 peuvent avoir un horizon durci en une espèce de cuirasse alvéolaire, pénétrée par les racines.

Au point de vue chimique, tous ces sols présentent une richesse calcique importante tant au point de vue de la fraction échangeable que de la fraction totale.

Les taux de K₂O et MgO sont très variables et la plupart du temps déficients. Le stock de P₂O₅ est toujours trop faible et nettement inférieur à 1 %° qui est considéré comme une valeur correcte.

Ces sols sont localisés dans les fonds de thalweg, les méplats mal drainés des bords du MONO et aussi sur les alluvions de la partie convexe des méandres de ce cours d'eau.

Piste Akatome - Houtozi

Zone ondulée par billons de culture

Légère pente

Ancien champ de coton envahi par les Imperata

Description

- 0 - 35 cm : Horizon gris très foncé (J 90), humifère argilo-sableux. Structure polyédrique bonne, donnant des agrégats de 3 cm de diamètre. Macrostructure prismatique. Porosité non cylindrique bonne. Compact. Abondant chevelu racinaire.
- 35 - 90 : Horizon gris foncé (F 90). Argilo-sableux. Compact. Forte cohésion. Présence de grains de quartz sales, de concrétions calcaires (2 cms de diamètre) et de concrétions ferrugineuses, peu nombreuses, rondes, lisses à section noire.
- 90 - 110 : Horizon gris olive foncé (F 81) Arène de décomposition avec minéraux verts, mélangé à de l'argile.

Prélèvements: S 291 (0-10), S 292 (70-80), S 293 (90-110)

Eléments grossiers: Racines dans S 291; dans S 292 concrétions ferrugineuses rondes de 2 mm à 1 cm de diamètre, concrétions calcaires (2 cms).

PROFIL S 29

Numéro de l'échantillon		291	292	293
Profondeur		0-10	70 - 80	90 - 110
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>				
Humidité		4,45	5,3	4,5
Terre fine %		100	96,4	95,3
Argile %		21,3	25,6	15,7
Limon %		4,9	7,5	5,9
Sables fins %		35,0	26,0	25,1
Sables grossiers %		35,8	37,5	48,7
Sables fins/Sables grossiers		0,98	0,69	0,35
pH		6,2	6,6	7,3
Capacité de rétention		22,9	20,6	
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>				
C %		1,34	0,51	
N %		0,12	0,09	
C/N		11,1	5,6	
Humus		0,29	0,09	
	(CaO %°	8,15	11,06	13,5
	(méq %	29	11,3	18
	(MgO %°	3,36	4,36	7,05
Total...	(méq %	16,6	21,6	35
	(K ₂ O %°	1,58	1,12	1,88
	(méq %	3,34	2,37	3,98
	(
	(CaO %°	4,07	7,35	6,67
	(méq %	14,4	26,2	23,7
Echangeable ..	(MgO %°	0,11	0,12	
	(méq %	0,54	0,59	
	(K ₂ O %°	0,44	0,21	
	(méq %	0,93	0,44	
	(CaO/ MgO échangeable (méq))	26,6	44,5	

PROFIL S 22

- Sud - Sud Ouest du Mont Glito
- Topographie plane
- Légère pente
- Savane à Karité et Terminalia - Hyparrhenia

Description:

- 0 - 30 cm.: Horizon gris foncé (F 10). Humifère sablo-argileux - Structure polyédrique bonne. Abondant chevelu racinaires.
- 30 - 80 cm : Horizon brun foncé (H 32) à taches rouilles sablo-argileux. Nombreuses concrétions ferrugineuses rondes, lisses à section noire, de dimension variant de 2 mm à 1 cm. Quelques grains de quartz ferrugineuses.
- 80 cm.: Horizon brun jaune (D 63), très argileux compact. Rares concrétions ferrugineuses.

Prélèvements: S 221 (0-20), S 222 (50-60), S 223 (70-80)

Eléments grossiers: Racines et grains de quartz dans S 221. Concrétions ferrugineuses et grains de quartz de 1 à 2 cm dans S 222. Rares concrétions ferrugineuses dans S 223.

PROFIL S 22

	221	222	223
Numéro de l'échantillon	221	222	223
Profondeur	0-20	50-60	70-80
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>			
Humidité	4,3	6,5	10,2
Terre fine	90,9	66,1	82,4
Argile	14,4	22,04	43,7
Limon	2,8	0,16	5,21
Sables fins	34,6	14,5	12,4
Sables grossiers	42,2	55,8	30,9
Sables fins/Sables grossiers	0,8	0,26	0,42
pH	6,5	6,0	6,5
Capacité de rétention	24,2	22,8	
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>			
(CaO %	5,65	4,45	5,75
(méq %	20,01	15,8	20,04
Total.... (MgO %	0,14	0,12	0,34
(méq %	0,69	0,59	1,68
(K2O %	2,01	1,43	3,2
(méq %	4,26	3,02	6,88
(CaO %	2,16	2,34	2,82
(méq %	7,68	8,32	10,02
Echangeable .. (MgO %	0,06	0,11	0,21
(méq %	0,29	0,54	1,05
(K2O %	0,51	0,75	0,16
(méq %	1,08	1,59	0,34
CaO/MgO (méq)	26	15	9,6

PROFIL S. 41

Nord Ouest de Kanzenkon.

Zone mamelonnée

Pente forte

Végétation à base de Karité, Combretum, Cochlospermum, Terminalia,
Graminées en touffe.

Description:

- 0 - 10 cm : Horizon érodé en surface, gris foncé (H 10) Argile sableux.
Structure nuciforme bonne. Racines abondantes.
- 10 - 20 cm : Horizon brun gris très foncé (J 41) Argilo-sableux. Très
nombreuses concrétions ferrugineuses noires rondes.
- 20 - 60 cm : Horizon brun gris foncé, argileux compact. Quelques concrétions
ferrugineuses noires.
- 60 cm : Horizon Arène de décomposition .

Prélèvements: S 411 (0-10), S 412 (10-20), S 413 (40-60).

Éléments grossiers: Grains de quartz anguleux et racines dans S 411.
Concrétions ferrugineuses noires rondes lisses de 1 m/m à
1 cm. et cailloux de quartz dans S 412. Dans S 413, concrétions
calcaires de 1 à 3 cm et grains de quartz de 1 m/m.

PROFIL S 41

Numéro de l'échantillon	411	412	413
Profondeur	0-10	10-20	40 - 60
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>			
Humidité	5,8	5,8	6,1
Terre fine	80	40,5	84
Argile	27,2	27,0	
Limon	11,3	7,8	
Sables fins	23,5	43,7	
Sables grossiers	33,4	17,5	
Sables fins/Sables grossiers			
pH	6,2	6,4	7,8
Capacité de rétention'			
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>			
C	1,78	1,72	
N			
C/N			
Humus			

Sud d'Azoumaha copé

Zone plane

Légère pente vers l'Est

Quelques Karité, Combretum et Cochlospermum, Hyperrhénia très dense.

Description

- 0 - 30 cm : Horizon gris foncé sablo argileux. Structure nuciforme assez bonne.
- 30 - 70 : Horizon gris bleuté à taches rouges importantes argileux, compact. Quelques concrétions ferrugineuses noires.
- 70 -110 : Horizon gris taché de rouges. Argileux, très nombreuses concrétions ferrugineuses concrétions ferrugineuses.
- 110 cm : Arène de décomposition de la roche mère riche en minéraux verts.

Piste Adjiko - Agbenoufé

Surface plane

Pente forte, vers Nord

Savane à Karité, Terminalia, Bauhinia, Graminées.

Description:

- 0 - 30 cm : Horizon brun gris très foncé (J 41), humifère, sablo-argileux. Structure grumeleuse faible.
- 30 - 70 : Horizon jaune rouge (C 56) à taches rouilles Sablo-argileux. Nombreux grains de quartz de 2 mm de diamètre environ.
- 70 -120 : Horizon jaune pâle (B 83) à trainées ocres Argilo-sableux. Humide. Compact. Présence de grains de quartz et de rares concrétions ferrugineuses à 120 cm. on passe à une arène de décomposition.

Prélèvements : S.441 (0-20), S 442 (50-60) S 443 (100-120)

Éléments grossiers: Grains de quartz de 2 à 4 mm et concrétions ferrugineuses dans S 442 et S 443.

PROFIL S 44

Numéro de l'échantillon	!	441	!	442	!	443
Profondeur	!	0-20	!	50-60	!	100-120
	!		!		!	
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>	!		!		!	
Humidité	!	1,45	!	1,0	!	2,2
Terre fine %	!	100	!	75,7	!	87,7
Argile %	!	6,7	!	22,0	!	39,2
Limon %	!	4,2	!	1,18	!	6,2
Sables fins %	!	38,1	!	11,8	!	21,2
Sables grossiers %	!	50,4	!	61,4	!	27,8
Sables fins/sables grossiers	!	0,75	!	0,19	!	0,76
pH	!	5,6	!	5,3	!	6,2
Capacité de rétention %	!	16,8	!	21,0	!	
	!		!		!	
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>	!		!		!	
C %	!	1,31	!	0,57	!	
N %	!	0,07	!	0,05	!	
C/N	!	18,7	!	11,4	!	
Humus %	!	0,32	!	0,17	!	
	!		!		!	
(CaO %°	!	3,24	!	3,22	!	7,42
(méq %	!	11,5	!	11,4	!	26,7
Total.... (MgO %°	!	1,09	!	3,24	!	6,02
(méq %	!	16	!	16	!	29
(K2O %°	!	0,44	!	1,71	!	1,78
(méq %	!	0,92	!	3,61	!	3,76
	!		!		!	
(CaO %°	!	1,41	!	1,36	!	4,2
(méq %	!	5,2	!	4,74	!	8,4
Echangeable.. (MgO %°	!	0,44	!	0,05	!	0,03
(méq %	!	2,18	!	0,24	!	0,01
(K2O %°	!	0,218	!	0,15	!	0,22
(méq %	!	0,46	!	0,31	!	0,46
	!		!		!	
CaO/MgO méq.	!		!		!	
	!		!		!	

PROFIL S 30

Piste Dagbe - Katchonoubo ou le tiers de la distance entre les 2 villages.

Plateau

Pente nulle

Champ en friche avec repousse de Manioc. Terminalia, Bauhinia, Hyparrhénia,
Tridax Procumbens.

DESCRIPTION

- 0 - 30 cm. : Horizon gris (E 10) humifère, sablo argileux. Structure nuciforme bonne. Abondant chevelu racinaire sur les 10 premiers cm.
- 30 - 60 cm. : Horizon rouge très pâle (C 23) à taches ocre grossièrement sablo-argileux. Nombreux cailloux de quartz roulés de 5 cm. Concrétions ferrugineuses noires lisses.
- 60 - 80 cm. : Horizon jaune rouge (C 46) à taches rouges Argileux. Quelques cailloux de quartz roulés (2 - 1 cm.) concrétions ferrugineuses noires.
- 80 -120 cm. : Horizon jaune pâle (C 74) à taches rouges. Petites concrétions ferrugineuses de 1 cm à 2 mm, noires.
- 120 cm. : Roche-mère en voie de décomposition.

Prélèvements: S 301 (0-20), S 302 -(50-60), S 503 (60-70), S304 (90-100)

Eléments grossiers: Racines, grains de quartz (2 mm) dans S 301. Concrétions ferrugineuses rondes et noires, lisses, Cailloux de quartz roulés et grains de quartz (2 mm) dans S 302.

Grains de quartz, cailloux de quartz roulés et concrétions ferrugineuses rondes dans S 303. Grains de quartz anguleux propre (2mm) et concrétions ferrugineuses noires dans S 304.

PROFIL S 30

Numéro de l'échantillon	301	302	303	304	
Profondeur	0-20	50-60	60-70	90-100	
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>					
Humidité	11,2	2,6	5,3	6,9	
Terre fine	22,1	15,7	83,9	94,2	
Argile	4,02	18,5	31	38,8	
Limon	7,1	0,7	0,9	3,7	
Sables fins	37,1	6,4	7,4	12,5	
Sables grossiers	52,0	71,7	55,5	40,5	
Sables fins/sables grossiers	0,71	0,89	0,13	0,30	
pH	6,1	6,1	6	6,8	
Capacité de rétention	413	413			
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>					
C	0,64	0,68			
N					
C/N					
Humus	0,26	0,19			
Total.....	{ CaO ‰	6,65	8,85	9,9	10,7
	{ méq %	23,8	31,4	35	38,0
	{ MgO ‰	0,07	0,07	1,01	1,29
	{ méq %	0,34	0,34	5,0	6,37
	{ K2O ‰	1,43	2,01	2,02	2,67
	{ méq %	3,1	4,20	4,28	5,67
Echangeable...	{ CaO ‰	0,63	1,27	2,63	5,2
	{ méq %	2,24	4,5	2,35	18,5
	{ MgO ‰	0,05	0,05	0,07	0,09
	{ méq %	0,24	0,24	0,34	0,44
	{ K2O ‰	0,08	0,06	0,08	0,1
	{ méq %	0,17	0,12	0,7	0,21
CaO/MgO (méq)	9,3	17	27	42	
P205 ‰	0,77	0,87	1,04	0,24	

PROFIL S 28

Bord de marigot entre Atchinedji et Agbato

Large dépression dont l'axe est occupé par un marigot

Pente légère

Prairie de Graminées et de Carex avec bouquets d'arbres

Description :

- 0 - 15 cm : Horizon gris (E 10) humifère, finement sablo-argileux. Structure grumeleuse assez bonne. Racines abondantes.
- 15 - 40 : Horizon brun (D 62) grossièrement sableux, particulaire. Racines.
- 40 - 60 : Horizon brun gris (F 62) a taches ocre rouilles. Sablo-argileux. Quelques petites concrétions ferrugineuses noires (2 mm).
- 60 - 120 : Horizon jaune pâle (C 74) Argileux compact humide, Nombreux grains de quartz de 2 mm.
- 120 : Arène de décomposition de roche-mère.

Prélèvements : S 281 (0-10), S 282 (20-30), S 283 (40-50) S 284 (70-100)

Eléments grossiers: Racines dans S 281 et S 282. Grains de quartz (2 mm) et concrétions ferrugineuses noires dans S 283. Grains de quartz dans S 284.

PROFIL S 28

Numéro de l'échantillon	281	282	283	284	
Profondeur	0-10	20-30	40-50	70-100	
<u>ANALYSES PHYSIQUES</u>					
Humidité	2,7	0,8	2,9	6,8	
Terre fine	100	99,3	97,4	96,3	
Argile	10,4	2,9	12,8	29,8	
Limon	6,6	0,37	3,79	10,4	
Sables fins	69,5	29,6	21,03	23,8	
Sables grossiers	13,4	69	61,8	34,6	
Sables fins/Sables grossiers	0,52	0,43	0,34	0,68	
pH	6,2	6,6	6,7	8	
Capacité de rétention	23,9	18,8			
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>					
C	1,07	0,54			
N	0,11	0,05			
C/N	9,7	10,9			
Humus %°	0,63	0,23			
Total.....	(CaO %°	4,0	4,27	5,7	0,77
	(méq %	14,2	15,1	20,2	27,4
	(MgO %°	0,06	0,11	0,181	0,186
	(méq %	0,54	0,54	0,89	0,92
Exchangeable	(K2O %°	0,77	0,33	1,15	1,32
	(méq %	1,63	0,7	2,4	3,8
	(CaO %°	1,60	1,15	0,85	1,70
	(méq %	5,70	4,1	3,02	6,05
Exchangeable	(MgO %°	0,04	0,06	0,02	0,1
	(méq %	0,19	0,29	0,08	0,49
Exchangeable	(K2O %°	0,59		0,29	0,75
	(méq %	1,24		0,61	1,59
CaO/MgO(échangeable)	30	14	37,0	8,1	
P205		0,87	0,29	0,43	

PROFIL S 34

Bord du grand marigot sur piste Tchanero Dahomey

Légère dépression

Faible pente

Prairie avec arbres disséminés.

Description :

- 0 - 30 cm : Horizon gris foncé (F 10), humifère, sablo-argileux. Structure massive. Compact. Présence de racines.
- 30 - 45 : Horizon brun pâle (C 61) à taches rouille. Sableux. quelques concrétions ferrugineuses noires.
- 45 - 80 : Horizon gris (E 81) argilo-sableu compact. Très dure. Concrétions ferrugineuses noires. Les racines arrivent à pénétrer dans cet horizon.

Prélèvements: S 341 (0,20), S 342 (30-40), S 343 (70-80).

Eléments grossiers: Racines dans S 341. Racines, concrétions ferrugineuses et grains de quartz anguleux (2 cm) dans S 342. Racines, grains de quartz et concrétions ferrugineuses noires dans S 343.

PROFIL S 34

Numéro de l'échantillon	341	342	343
Profondeur	0-20	30-60	70-80
<u>ANALYSES MECANIQUES</u>			
Humidité	4,4	1,25	2,9
Terre fine	100	97,1	97,6
Argile	16	3,7	12,1
Sables fins	54,6	70	62,6
Sables grossiers	3,2	23,3	17,5
Sables fins/Sables grossiers	0,17	0,3	0,35
pH	6,2	6,2	6,7
Capacité de rétention	30,3	25,2	
<u>ANALYSES CHIMIQUES</u>			
C	1,6	0,1	
N	0,11	0,02	
C/N	14,5	5	
Humus	1,30	0,21	
(CaO %°	5,9	5,88	7,1
(méq %	21,0	20,7	25,2
Total.....(MgO %°	0,14	0,11	0,10
(méq %	0,61	0,54	0,49
(K2O %°	1,31	0,49	1,57
(-			
(CaO %°	2,5	0,35	0,96
(méq %	8,9	1,24	3,42
Echangeable...(MgO %°			0,04
(méq %			0,19
(K2O %°	0,01	0,09	0,09
(méq %	0,02	0,19	0,19
(
P205 Total	0,88	0,85	

C O N C L U S I O N

Dans cette étude seront examinées les possibilités d'installer de nouvelles populations et d'étendre la culture cotonnière. L'installation des populations dépendant en partie des cultures vivrières, la vocation culturelle des sols sera envisagée en premier lieu.

A - Vocation culturelle des sols

Notons, tout d'abord, que le coton est une culture associée aux plantes vivrières (igname, maïs). Il n'est guère question de la cultiver seul sur des grandes superficies, à cause du déficit que cela introduirait sur les ressources alimentaires de la région.

a- Sols ferrugineux tropicaux

Les sols sablo-argileux présentent une couche de terre de 40 cm à 1 m. au-dessus de l'horizon concrétionnaire. Leur richesse chimique est satisfaisante, de plus l'horizon humifère des sols vierges possède une certaine structure. Le coton pourra être cultivé sur les sols profonds, mais avec de grandes irrégularités de rendement selon les années: en effet la faible capacité de rétention pour l'eau de l'ordre de 10 à 12 % rend ces sols très sensibles à la sécheresse et la végétation des cotonniers peut être compromise pendant la saison sèche.

L'horizon humifère des sols sableux profonds constitue le seul intérêt de ces sols très pauvres en colloïdes. Cet horizon sera rapidement appauvri par la culture et le sol devra être laissé en friches au bout de 1 ou deux ans.

Les sols à cuirasse et concrétions en affleurement, ainsi que ceux possédant un horizon gravillonnaire peu profond, ne doivent pas être mis en culture. En effet l'érosion amènera rapidement l'entraînement d'une cuirasse stérilisant définitivement le sol. Tous ces sols devront être mis en réserve forestière.

Enfin fait capital l'érosion en nappe est très importante sur tous ces sols ferrugineux: la moindre pente crée un entraînement de la partie supérieure de l'horizon humifère le plus intéressant. Sur les surfaces non cultivées la terre retenue par les racines des touffes d'herbe se trouve déjà à plusieurs cm. au-dessus du niveau actuel du sol. Les zones en trop fortes pentes devront être mises en défens et les autres cultivées en bandes alternées en orientant les billons perpendiculairement à la ligne de plus grande pente.

b- Sols faiblement latéritiques

Ces sols et notamment les sols de couleur Bordeaux ont une teneur élevée en colloïdes assurant une bonne capacité pour l'eau (20 à 25%); leurs positions sur plateau les rend moins sensibles à l'érosion; cependant la richesse chimique est compromise par un lessivage intense. Sous un couvert arbustif convenable, ces sols pourront porter des plantations indigènes de caféiers, si la pluviométrie est suffisante.

De toutes façons cette culture n'est pas susceptible d'une grosse extension, du fait de la faible superficie de ces sols.

c)- Sols hydromorphes

Les terres noires sont les sols les plus intéressants par le coton à cause de leur complexe absorbant riche en bases notamment en calcium, de l'horizon supérieur humifère et de la bonne capacité de rétention pour l'eau qui est de l'ordre de 22 à 30%. La quantité d'eau retenue par le sol après les fortes pluies et pouvant être restituée à la plante, c'est-à-dire la différence entre l'humidité correspondant à la capacité de rétention et l'humidité au point de flétrissement varie entre 10 et 21%, ceci en utilisant la formule approximative: humidité au point de flétrissement - capacité de rétention: 1,84. La quantité d'eau mise à la disposition du coton pendant la grande saison sèche, correspondant à la fructification, est ainsi beaucoup plus importante que pour les sols sableux.

Mais les terres noires présentent aussi quelques inconvénients:

- la grande capacité due à la texture argileuse rendant le travail difficile du moins les premières années.
- le mauvais drainage, dans les bas-fonds qui conduira à l'abandon de ceux-ci pour le coton et l'igname sensibles à l'humidité excessive.
- l'envahissement par les Imperata, dès la première année de culture, qui nécessite de ce fait des sarclages plus fréquents que les terres sableuses.

Les sols hydromorphes de thalwegs sont déjà occupés par des galeries forestières et il serait imprudent de les supprimer, ce qui accroîtrait l'érosion en rigoles importantes sur les versants du thalweg.

Les sols hydromorphes de certains méplats occupés par des prairies doivent être laissés dans cet état qui permettrait un certain développement de l'élevage, existant d'ailleurs dans la zone Haoussa, à Adogbenou par exemple. En effet si ces sols ont une texture sablo-argileuse et une capacité pour l'eau de 15 à 20%, leur engorgement temporaire ne leur permet pas de porter des cultures annuelles.

B/- Installation des populations

Elle est conditionnée, dans l'ordre par:

- le peuplement actuel
- l'alimentation en eau
- le sol.

La région située immédiatement à l'Est du MONO est déjà très suffisamment peuplée, sur des sols ferrugineux nécessitant après 3 ou 4 ans de culture une dizaine d'années de régénération sous friches. Il existe encore quelques villages de part et d'autre de la route Atchinedji - Glito. Dans ces conditions reste une bande Nord-Sud non peuplée constituée, au Nord de la route par de sol ferrugineux tropicaux et au Sud par ces mêmes sols avec des terres noires.

L'alimentation en eau des populations déjà établies se fait exclusivement par le MONO ou les rares grands marigots ayant encore de l'eau pendant la saison sèche. Il reste donc comme ressources pour cette zone centrale, soit le creusement de puits qui peut s'avérer difficile dans ce socle cristallophyllien, soit l'établissement de barrage de retenue. Ces derniers nécessiteront d'ailleurs une protection antiérosive poussée des bassins versants pour éviter le comblement du réservoir par les matériaux arrachés au sol.

Les sols ferrugineux ne semblent pas pouvoir supporter sans épuisement plus de 4 à 7 années de culture et ceci entraîne une grande extension des champs de chaque village. Ce dernier fait est très visible pour les villages proches du MONO où des champs de manioc se trouvent à plus de 10 Km. de l'agglomération. Dans le cas du système actuel de régénération sans jachère pendant une dizaine d'années, il importe de prévoir largement les superficies disponibles pour chaque village afin de ne pas aboutir à une stérilisation du sol par une culture trop intensive. Les terres noires sont susceptibles de porter une population plus dense, à cause de leur fertilité plus grande.

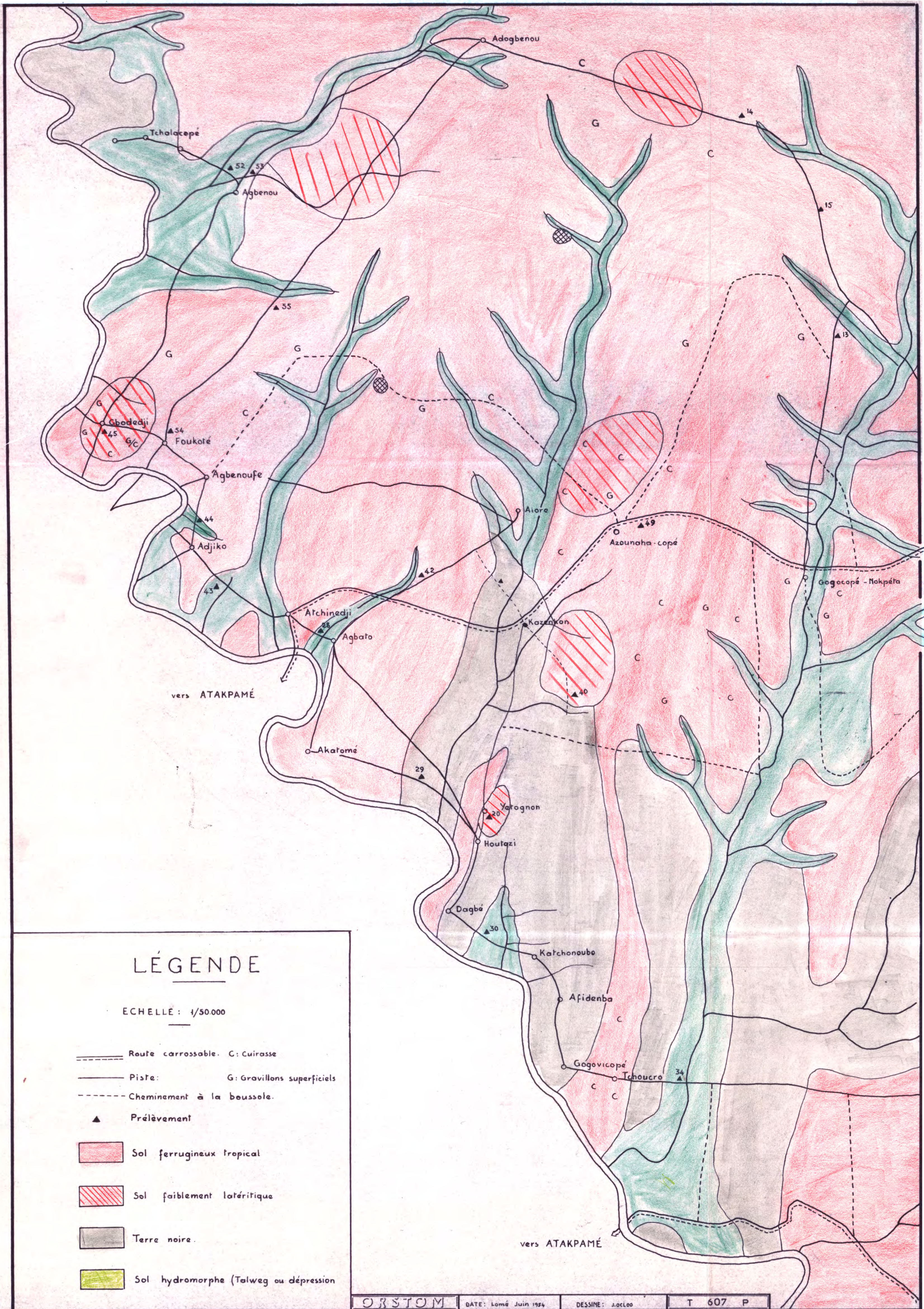
L'installation des populations apparaît donc comme une opération complexe nécessitant un choix judicieux des sols tant au point de vue fertilité qu'au point de vue érosion autour d'un point d'eau convenable. La conservation de la fertilité du sol est un problème qui deviendra de plus en plus important au fur et à mesure que les populations, notamment les Cabrais s'installeront sur les zones encore non peuplées. Il faut dès maintenant envisager l'époque où l'accroissement de la population rendra nécessaire une meilleure utilisation des sols par réductions de leur période de repos. L'agriculture intensive avec élevage et maintien des qualités physiques et chimiques des terrains par le fumier semble être la seule solution à ce problème.

TECHNIQUES ANALYTIQUES

- Dosage du carbone : méthode Anne
- Dosage de l'azote : Procédé Kjeldhal
- Dosage de l'humus : méthode Chaminade
- Mesure du pH : pH mètre et méthode colorimétrique
- Capacité de rétention: méthode Bouyoucos: immersion de la terre dans l'eau pendant 24 heures, succion de 1.000 cm d'eau pendant 15 mn., séchage à l'étuve.
- Humidité : méthode Henin Bouyoucos à l'alcool
- Bases totales : extraction à l'acide nitrique.
- Dosage du calcium : précipitation à l'état d'oxalate dosé par le permanganate de potassium.
- Dosage du magnésium: précipitation en phosphate ammoniac-magnésien sur lequel on dose le phosphore par la méthode Lorenz.
- Dosage du potassium : précipitation sous forme de cobaltinitrite sur lequel on les nitrite par colorimétrie visuelle avec le réactif de Griess.
- Bases échangeables : extraction par l'acétate d'ammonium normal, à pH 7.
- Dosage de Ca, Mg, K : mêmes méthodes que pour bases totales.
- Phosphore total : Extraction à l'acide nitrique. Méthode Lorenz.








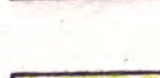
B I B L I O G R A P H I E

- Cours de pédologie générale de H. G. AUBERT
- Dynamique du sol. DEMOLON
- Etude pédologique préliminaire de l'Est-Mono(Cercle d'Atapkamé)
par M. Noël LENEUF, Chargé de Recherches de l' ORSTOM.
- Les terres noires du TOGO par M. Noël LENEUF.
- Rapport sur l'Agriculture des villages de l'Est-Mono par M. BERGE,
Ingénieur des Service de l'Agriculture du Togo (Traité de chimie
végétale, BRUNEL).
- Photographies aériennes prises par l'Institut Géographique
National.
- Code expolaire CAILLEUX - TAYLOR.



LÉGENDE

ECHELLE: 1/50.000

-  Route carrossable. C: Cuirasse
-  Piste: G: Gravillons superficiels
-  Cheminement à la boussole.
-  Prélèvement
-  Sol ferrugineux tropical
-  Sol faiblement latéritique
-  Terre noire.
-  Sol hydromorphe (Talweg ou dépression)

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
INSTITUT DE RECHERCHES AU TOGO**

**NOTICE RELATIVE A LA CARTE
DE L'EST-MONO**

EXTENSION DES CULTURES

**ZONES SUSCEPTIBLES D'ETRE COLONISÉES
CLASSÉES OU RÉGÉNÉRÉES**

**M. LAMOUREUX
CHARGÉ DE RECHERCHES ORSTOM**

1956

Depuis 1953 les pédologues de l' I.R.TO ont parcouru à pieds quelques milliers de kilomètres dans cette zone de l'Est-Mono couvrant près de 3.000 Km² d'Ountivou au Sud, jusqu'à une dizaine de kilomètres des limites Nord du Cercle d'Atakpamé.

Une certaine connaissance non seulement des sols, mais aussi de la végétation, des cultures, des villages, etc... nous permettrait aujourd'hui de faire le point de notre travail en une étude complète sur les sols de l'Est-Mono et sur leur utilisation.

En fait ce travail fastidieux n'est pas encore terminé, nous présentons dans cette notice un résumé de certaines observations pour répondre aux questions générales qui nous ont été posées à la dernière conférence d'Alavagnon.

I - EXTENSION DES CULTURES ACTUELLES

En dehors de raisons historiques (M. Cornevin) qui auraient conditionné l'installation de ~~groupements~~ de villages (Kpessi, Kamina, Tchetti, etc...) d'autres facteurs interviennent aujourd'hui dans l'extension de nouveaux villages et de leurs champs de culture; entre les voies de pénétration, les points d'eau, les sols, etc...

Nous laisserons au sociologue le soin de développer ces problèmes, cependant nous noterons le rôle joué par l'eau et les sols.

L'EAU

A côté des rivières permanentes ou quasi-permanentes: Mono, Ogou, Couffo, Oré, qui ont permis l'installation de nombreux kopès, nous avons constaté l'existence en pleine saison sèche de poches d'eau dans des marigots moins importants comme le Noukpoué, l'Houalé, l'Aladé, le Chagré, le Lakaikou, etc... - A Adogbenou et à Ayoré existent même des troupeaux de vaches qui ne manquent jamais d'eau. Ce problème vital de l'eau doit donc pouvoir être résolu chez les colons par un réseau de puits judicieusement placés, comme dans la boucle Ogou-Mono. Cependant il semble que certains points de la zone centrale B et C souffrent nettement du manque d'eau (état des cotonniers et de la végétation en général en Février - Mars).

Nous insistons donc sur la condition impérative pour qu'il y ait de l'eau dans les puits dans 5 et 10 ans, à savoir que les déboisements doivent être rationnels, comme cela a déjà été entrepris dans la boucle Ogou-Mono.

LES SOLS

Ultérieurement nous étudierons en détail les types de sols, leur utilisation, etc... Notons simplement les préférences marquées par le cultivateur indigène pour tel ou tel type de sol.

Les caractères essentiels dont tient compte le cultivateur pour choisir sa terre sont d'abord la matière organique qui permettra une culture d'ignames abondante, le régime de l'eau (point de flétrissement, ruissellement, perméabilité ...). Empiriquement il reconnaît cette bonne terre couverte d'une assez belle végétation variée et permettant la construction de buttes noires et bien aérées. Mais une fois qu'il a fait son choix pour son premier champ, il cultive en auréole gaspillant les bonnes terres, stérilisant les mauvaises.

Si nous classons les différents types de sols de l'Est-Mono d'après les préférences du cultivateur indigène et d'après nos observations nous avons dans l'ordre des:

- Sols rouges de plateau sableux un peu argileux.
Belle végétation (sols faiblement ferrallitiques).
- Nord d'Ountivou et d'Atomé
- Région forestée entre Affolé et Dassagba
- Certains points en plateau au Nord de la route Kpessi-Iboloudja.

- Sols brun beige de plateau, sablo-humifère, plus ou moins concrétionnés.

Végétation assez dense (sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions).

- Zones de plateau ou de faible pente de la boucle Ogou-Mono et de l'ensemble de l'Est-Mono en général
- Sols de bas-fond, sablo-argileux, alluvionnaires ou colluvionnaires, en bandes très réduites le long des marigots ou en bas de pentes (sols hydromorphes de bas-fond).
- Terres noires de différents types (sols hydromorphes)
 - Région entre Ountivou et Glito (non cultivée)
 - **Borde** du Mono (très cultivées et souvent épuisées)
 - Zones réduites à l'intérieur (peu cultivées).
- Sols de pente (3 à 6%), érodés, à concrétions.

Ces sols souvent cultivés un ou deux ans, ne sont récupérables que par le reboisement. Ils occupent plus de 50% de l'Est-Mono.

- Sols de pente supérieure à 6%, sols cuirassés, etc...

Ces sols squelettiques ne peuvent pas être mis en culture, mais ils n'occupent pas une très grande surface. Une culture abusive peut amener les sols précédents à ce type de sols (ex. zones de Kpessi-Moreta, de Katomé, etc...)

Nous montrerons ultérieurement dans notre rapport pédologique que certaines terres noires peuvent être considérées par nous comme les meilleures terres de l'Est-Mono.

- Les grandes zones de cultures

- 1)- L'axe Kpessi-Iboloudja limite toute colonisation vers le Nord du Cercle d'Atakpamé. De vieux villages le long de cette route ont déjà essaimé plus au Sud et plus au Nord, laissant après leur passage de grandes zones cuirassées et couvertes de gravillons.
- 2)- La pénétration des Tchetti s'est faite le long du Noukpoué jusqu'à faire la jonction avec les villages Ana (Babadjakou, Akrikopé sont Tchetti), jusqu'au Mono par Keloukoutou, Adogbenou.

Beaucoup de ces villages n'ont que 20 à 30 ans, aussi ne constatons nous pas de dégradation des sols généralisés.

- 3)- Le long du Mono du radier d'Akparé à Kolokopé de nombreux villages, souvent anciens ont cultivé ces sols aujourd'hui assez dégradés et envahi par l'imperata.

- 4)- Enfin une quatrième zone Ountivou-Agouna-Glito est aussi très cultivée et à tendance à s'étendre dans les savanes vierges par de petits kopés de quelques cases comme Ahouanou, Detoé, Akplavé, autour de Dassagba, par des fermes de cultures au Nord de Katomé, de Glito, etc...

2 - ZONES FORESTÉES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE CLASSEES

L'ensemble du Moyen-Togo a été soumis au cours des âges à une intense érosion qui a pénéplanisé ce vieux socle. L'Est-Mono est parcouru par de nombreux marigots qui burinent les sols, ne laissant entre eux que de très petites parties plates couvertes d'une végétation arborée dense. Les belles savanes arborées ne subsistent que là où la cuirasse a résisté à l'érosion; en effet cette cuirasse demantelée a protégé le sol contre l'érosion et entre les blocs de beaux arbres ont pu se développer. Ces arbres contribuent aujourd'hui à détruire les blocs de cuirasse; malheureusement cette évolution ne se fait pas à notre échelle humaine.

Notons ces quelques îlots forestés dont les plus beaux se trouvent entre Affolé et Dassagba, près de Babadjakou, dans la boucle Ogou-Mono et au Sud du Mont Glito.

3 - ZONES À RÉGÉNÉRER PAR LE REBOISEMENT OU UNE JACHÈRE ENRICHIE ET PROTÉGÉE

Comme nous l'avons vu plus haut l'abus des cultures a entraîné la dégradation de zones entières qu'il serait souvent intéressant de régénérer.

Les zones de Kpessi et Katomé seraient à reprendre à peu près exclusivement par des reboisements de tecks ou de Cassia . Les terres noires et autres types de sols en bordure du Mono (Atchinedji-Foukoté, Sud de la boucle Ogou-Mono) sont plus épuisés qu'érodés, il conviendrait de délimiter les sols à reboiser et les sols à traiter par une jachère de pois d'angèle, de sesbania ou autres plantes de couverture susceptibles d'étouffer l'Imperata.

4 - EXTENSION POSSIBLE DE LA COLONISATION

Si nous prenons l'Est-Mono dans son ensemble, du point de vue pédologique, nous pouvons grossièrement considérer trois bandes Nord-Sud de qualités nettement différentes :

- a)- Une bande de 5 à 10 km de large, le long du Mono, partant du radier d'Akparé, comprenant les boucles du Mono jusqu'à Alavagnon. Les sols y sont de bonne qualité, en majorité formés de terres noires, l'eau courante ne manque jamais, les voies d'accès sont nombreuses; bien entendu les villages se sont installés depuis longtemps à cet endroit ne laissant à la colonisation qu'une petite partie de la boucle Ogou-Mono.

- b)- Une deuxième bande de 8 à 15 Km de large le long de la frontière du Dahomey, d'Ountivou à Iboloudja. Les sols variés que nous y trouvons sont tantôt des terres noires (peu cultivées) tantôt des sols rouges sablo-argileux, tantôt des sols sablo-humifères, mais dans l'ensemble assez bons pour la culture. Sur cette bande aussi, de nombreux villages se sont installés ne laissant libre qu'un bloc C₂ d'environ 10.000 Hectares.
- c)- Enfin la bande centrale de 8 à 15 Km de large est formée de sols très érodés, concrétionnés et cuirassés; pourtant certains d'entre eux restent très cultivables. Cette bande est très peu occupée et offre certaines possibilités à la colonisation en B, C₁ et peut-être D.
- Zone A - Boucle Ogou-Mono, déjà mise en valeur par L. Bergé suivant le système des couloirs que nous subdivisons en B₁ et B₂.
 - Zone B - A l'Est de l'Ogou les sols sont très érodés et assez médiocres; en B₂ l'érosion a épargné certains plateaux et les sols sont nettement meilleurs.
 - Zone C - Environ 23 à 25.000 Ha. au Sud de la route Adogbenou-Tchetti. Le bloc C₂ est formé de bons sols de cultures, terres noires, terres rouges sablo-argileuses, etc... mais le bloc C₁ de l'autre côté du Noukpoué est formé de sols concrétionnés où paraissent souvent des bancs de rochers.
 - Zone D - De 8 à 9.000 ha. au Sud de la route Atchinedji-Glito. En fait cette petite zone formée de sols médiocres est difficilement utilisable pour la colonisation.

A l'Est du MONO et de l'OGOU nous avons en B, C et D environ 4 fois les surfaces mises en oeuvre dans la boucle Ogou-Mono, bien entendu il n'est pas question ici de tenir compte des problèmes fonciers qui seront étudiés par ailleurs.

Peut-être plus que dans la boucle Ogou-Mono il faudra s'attacher aux règles essentielles de conservation du sol, aussi avons nous préconisé avec l'assentiment et les conseils du Professeur AUBERT un nouveau système d'implantation des colons. Il s'agit de grouper un village sur un bloc dont les terres cultivables représentent une surface égale à 15 ha. x X familles du village. Ce système présenterait le double avantage de permettre l'installation d'un nombre plus grand de familles et de mieux expliquer certaines règles de conservation (cultures suivant les courbes de niveau etc...), mais ce système de blocs nécessite un personnel technique bien supérieur à celui existant actuellement.

Nous ~~essayerons~~ avec M. BERGE d'établir un premier bloc derrière l'Ogou, et nous verrons s'il est préférable de conserver ce système ou de revenir aux couloirs de cultures.

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
INSTITUT DE RECHERCHES AU TOGO**

**ETUDE DE LA FERTILITE ET DE L'UTILISATION
DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX DU MOYEN-TOGO**

**M. LAMOUREUX
CHARGÉ DE RECHERCHES ORSTOM**

1956

Dans le Moyen-Congo, sous savane arborée soudano-guinéenne, sous 1200 mm de pluie et sur roches gneissiques, se forment des types de sol de caractères et de fertilités différents. Nous nous proposons de choisir le type de sol le plus répandu, d'en monter son potentiel de fertilité en rapport avec la culture indigène et d'en déduire des principes de conservation en nous basant sur les facteurs et les moyens locaux.

Les premières applications tendent à créer un système de culture conservateur basé sur la jachère (1), en tenant compte des tentatives de ce genre entreprises dans différents territoires d'Afrique.

I.- Les sols ferrugineux tropicaux occupent la majeure partie du socle précambrien gneissique.

Ils se caractérisent par un lessivage plus ou moins prononcé des éléments colloïdaux et par des accumulations ferrugineuses sous forme de taches, concrétions, carapaces allant jusqu'aux cuirasses. Ils sont très recherchés par le cultivateur indigène du fait de leur horizon humifère, de leur texture sableuse facilitant le travail à la houe et l'infiltration de l'eau, d'une couverture facile à défricher. Les profils complets ne se trouvent que sur plateaux à pente inférieure à 1%; à 2 et 3% ces sols trop érodés ne sont souvent plus cultivables.

Nous pouvons examiner sur quelques exemples les éléments de fertilité de ces sols et leur évolution dans le temps et sous culture (voir tableau ci-après).

Le tableau n'est donné qu'à titre indicatif, un certain nombre d'éléments manquent, mais de nombreuses analyses sur les sols vierges de ce même groupe et de multiples observations sur le terrain permettent de juger de la fertilité du sol lui-même et du mode de culture indigène.

Les éléments fins de ces sols sont lessivés par les eaux d'infiltration et s'accumulent dans les thalwegs. 2 à 3% de matière organique permettent de bonnes cultures d'ignames en première année.

Des teneurs en bases échangeables relativement bonnes et une acidité faible, liées à la très bonne aération des terres, sont les facteurs d'un développement microbien: bonne fixation d'azote atmosphérique par des *Azotobacter Chroococcum*, nitrification rapide 2 à 3 jours après l'encement.

(1) - Dans le cadre d'un secteur de modernisation rurale s'appuyant sur l'éducation de base.

En % de la terre totale	Sol ferrugi- neux tropil. en 1ère année de culture: coton-ignames sur buttes	Même sol en 2è. année de culture: maïs-sorgho sur buttes	Même sol après 5 ans de jachère soumise aux feux de brousse	
			Sur buttes à gravillons	Entre buttes ou accumula- tion d'élé- ments
	0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm	0-15 cm
Eléments grossiers 2 mm%.....	15,2	6,7	45	24,2
Argile + Limon % ...	14,2	8,4	8,5	15,6
N %.....	0,072	0,073	0,043	0,091
C %	1,16	0,97	0,78	2
P 205 total %	0,056	0,062	0,0485	0,0465
N/ P 205	1,29	1,18	0,88	1,96
pH	6,1	5,7	5,7	5,9
Agrégats	49,5	53,5	40	57,2
Fixation N atmosphéri- que.....	bonne (azotobacter)	faible	très faible	faible
Nitrification	très rapide (le 3è jour)	lente (le 10è j.)	très lente (le 15è jour)	assez rapide (le 5è jour)
Bases échangeables méq.% de terre totale:				
Ca	6,9	4,6	3,45	6,55
Mg	2,37	2,05	1,2	2,31
K	0,34	0,18	0,16	0,45
Na	0,10	0,08	0,05	0,08

Assez bonne fertilité dans l'ensemble, mais peu durable.

Le cultivateur indigène utilise au maximum les 10 à 20 cm de surface en construisant des buttes plus ou moins hautes suivant l'épaisseur de la couche humifère, distantes de 1,50 m environ et cultivées en igname-coton la première année, maïs-sorgho, par exemple, les deux années suivantes.

En première année le sol défriché et mis en buttes au début des pluies reste protégé par un certain nombre d'arbres: les analyses sur terres défrichées un an auparavant montrent des taux d'éléments organiques et minéraux voisins de ceux trouvés pour des terres vierges.

En deuxième année de culture les arbres sont tous brûlés et les buttes ouvertes subissent l'érosion des premières tornades; nous constatons un lessivage des éléments inférieurs à 20 u et des bases échangeables, une nette acidification entraînant un faible développement microbien. Par contre les taux de matière organique et de phosphore restent sensiblement constants.

En troisième année ces phénomènes s'accroissent et les terres sont alors abandonnées à la jachère arbustive qui après 5 ans n'a pas encore réussi à résister aux feux de brousse, si bien que les terres lessivées sont recouvertes de gravillons (55%) et relativement épuisées en éléments nutritifs.

Une particularité de cette culture en buttes est le lessivage des buttes au profit des zones basses situées entre les buttes. Dans ces zones la terre a repris son potentiel de fertilité, malheureusement elles représentent à peine 20% de la surface totale du sol.

II. - Utilisation rationnelle de ce type de sol.

Des considérations d'ordres physique et humain, des résultats d'observations et d'analyses nous ont conduit, d'une part à classer ces sols suivant leur vocation culturale, forestière ou pastorale, d'une part à établir un certain nombre de règles simples indispensables au maintien de la fertilité des terres.

- Rotation adaptée: Après trois années de cultures, le sol est abandonné à une régénération naturelle pendant 12 à 15 ans. Chaque famille ayant besoin de 1 ha par an il lui est accordé un couloir de cultures de 20 ha en tenant compte des pentes de plus de 2 et 3% incultivables.

- Défrichement: Des couloirs forestiers sont laissés entre les bandes de cultures groupant plusieurs familles. Les arbres ne doivent pas être brûlés, mais coupés à 20 ou 30 cm du sol, certains d'entre eux devant rester comme semenciers dans la mesure où ils ne gênent pas le développement des cotonniers.

- Jachère: Pour que le jeune recrû forestier reparte bien après les cultures, il est indispensable de la protéger contre les feux de brousse. Chaque cultivateur doit entourer ses champs laissés en jachère d'un pare-feu défriché ou brûlé par des feux précoces.

- Protection du sol nu pendant les cultures: Des pailles d'herbes, de tiges de maïs ou de mil, placés entre les buttes, doivent diminuer le ruissellement et l'insolation. L'emploi de plantes de couverture (patate, haricots, pois d'angole ou autre légumineuse) tout en servant d'appoint pour la nourriture, est utile pour la protection des sols nus.

- Le développement de l'élevage: L'apport du fumier aux terres de cultures permet de diminuer la longueur des jachères et d'augmenter les rendements.

- Le reboisement: des pentes, des lignes de crêtes dénudées, des terrains envahis par l'*Imperata cylindrica* est une mesure qui doit faire partie d'une agriculture conservatrice.

Un certain nombre de ces mesures ont déjà été mises en application dans le secteur de modernisation de la boucle Ogou-Mono par un Ingénieur de l'agriculture qui s'efforce d'adapter et de faire respecter les points essentiels d'un programme aussi difficile à suivre.

Les études sur la fertilité de ces sols, sur l'efficacité des mesures appliquées seront poursuivies et nous permettront de modifier plus ou moins les détails d'application.

BIBLIOGRAPHIE

AUBERT G. - Cours sur les sols tropicaux, ORSTOM, Paris

BERGE M. - Notes diverses. Service Agriculture Lomé-Togo

Conférence africaine des sols de Goma: Vol. II

LAMOUREUX M. Sur la carte d'utilisation des sols et sur la carte pédologique de la boucle Ogou-Mono. 2^e Conf. interafr. Sols. Léopoldville 1954. Vol. II Doc. 76, 945-966, phot. tabl.

LAMOUREUX M. Notes sur l'établissement d'un système de culture conservateur dans l'Est-Mono. ORSTOM Paris 1956.

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
INSTITUT DE RECHERCHES AU TOGO**

**ETUDE PÉDOLOGIQUE EST-MONO
(BOUCLE DE KOLOKOPÉ)**

**B. LENEUF
PÉDOLOGUE ORSTOM
1950**

GENERALITES

TOPOGRAPHIE

La région prospectée, dite "boucle de Kolokopé", à la hauteur de la station de l' I.R.C.T., montre deux grandes régions naturelles:

- la vallée alluviale du fleuve "MONO", dont le cours décrit une suite de méandres,
- un immense plateau s'étendant en direction de la frontière du Dahomey située à l'Est. Ce plateau fortement attaqué par l'érosion et de marigots le ~~silliconnant~~ **silliconnant en tous sens**, ne présente plus que des surfaces tabulaires ou des lignes de crêtes aux formes molles. La basse altitude ainsi que les pentes douces de ces formes de relief donne à toute cette zone une topographie peu accidentée, mais fortement ondulée.

GEOLOGIE

Cette région comporte trois formations géologiques principales:

- les alluvions sableuses du MONO, et une zone sableuse s'étendant entre les deux extrémités Est du méandre de Kolokopé. Les sables grossiers, très quartzeux et l'allure allongée de cette zone permettent, dans une certaine mesure, d'émettre l'hypothèse d'un ancien bras du MONO aujourd'hui comblé.
- un massif granito-gneissique anticambrien couvrant la région comprise entre la confluence de l'Anié et celle du Mono, et celle de l'Ogou et du Mono.
- une vaste pénéplaine de précambrien indifférencié avec gneiss et micachistes.

PLUVIOMETRIE

Elle est de l'ordre de 1.200 mm et présente deux saisons humides séparées par une petite saison sèche, peu marquée. Le maximum des précipitations a lieu généralement pendant les mois de Juillet, Août, Septembre.

VEGETATION

Outre la galerie forestière du MONO à essences mesophiles, une savane à *Butyrospermum Parkii*, *Terminalia macroptera*, *Bauhinia reticulata*, etc..., recouvre entièrement la région prospectée sauf une zone sableuse à *Borassus flabellifer*.

CLASSIFICATION DES SOLS

De nombreux types de sols ont été rencontrés au cours de la prospection. Leur variété s'explique par la nature des alluvions apportées par le Mono, ainsi que par celle du sous-sol et aussi par la diversité des actions physiques mettant en contact une vallée alluviale et un plateau en grande partie latéritique.

Notre étude portera sur trois types couvrant presque entièrement la région prospectée, c'est-à-dire :

- les sols noirs
- les sols rouges latéritiques
- les sols de bas-fonds

Toutefois nous signalerons dans notre classification la présence de sols bruns forestiers dans la galerie forestière du Mono.

SOLS NOIRS

Ces sols peuvent être considérés comme le résultat de deux actions :

- l'alluvionnement
- l'altération des granites ou des granito-gneiss constituant la roche-mère.

Il semble que le deuxième soit le facteur principal intervenant dans l'évolution de ce type de sol et soit, sans aucun doute la raison de sa couleur particulière.

En effet, quelque soit le profil de sol noir que nous avons relevé, nous avons toujours trouvé à une profondeur variant entre 80 et 110 cm. des granito-gneiss, surtout altérés; les éléments noirs étant très attaqués tandis que les feldspaths ne l'étaient que superficiellement.

Nous pourrions donc considérer ces sols comme rigoureusement formés par altération des granito-gneiss, nous le montrerons dans certaines coupes, mais la topographie particulière de la région a joué par endroits son rôle en soumettant ces sols à l'influence du Mono, surtout que ceux-ci sont situés en grande partie dans la vallée alluviale du Mono, mais dans des zones qui furent peut être inondées autrefois, mais qui aujourd'hui ne le sont plus. De plus ces sols bordent constamment le Mono, sans être soumis, comme nous l'avons déjà dit, à ses crues, mais il semble qu'en profondeur son influence se fasse encore sentir par l'humidité qu'il peut entretenir constituant un climat favorable à une altération plus rapide de la roche-mère. Dans un puits situé sur la station de l'I.R.C.T., creusé dans les granito-gneiss à environ deux cents mètres du Mono, nous avons pu voir l'eau suinter le long des parois de la roche-mère. Il est évident qu'une telle pénétration de l'eau dans une roche à tendance métamorphique facilite la désagrégation et par suite l'altération.

Nous pourrions donc diviser ces sols en deux sous-types :

- A/ Sols formés par altération de la roche-mère
- B/ Sols alluvionnaires avec influence profonde de la roche-mère.

.../....

A - Description d'un profil (coupe 4)

- 0 - 10 cm : Horizon gris-noir, sablo-argileux et faiblement limoneux, à structure particulaire et légèrement compacte.
- 10 - 30 : Horizon marron foncé-gris, sablo-limoneux et argileux, structure compacte et faiblement particulaire.
- 30 - 50 : Horizon gris-brun, argilo-sableux, à structure compacte. Nombreuses taches et traces ferrugineux - Gravillons de quartz et gravillons ferrugineux - Quelques concrétions durcies. Cet horizon descend quelquefois jusqu'à 70-80 cm.
- 50 - 70 : Horizon gris-beige, argilo-sableux, à structure compacte, très gravillonnaires, quelques cailloux de quartz. Nombreuses concrétions durcies brun-noir. Cet horizon gravillonnaire, dans d'autres coupes est réduit à une épaisseur de quelques cm.
- 70 - 90 : Horizon gris-jaunâtre avec taches bleutées, structures compacte argilo-sableux. Horizon d'accumulation argileuse ayant à sa base de petits fragments de roche-mère très altérés.
- 90 - 110 : Horizon beige-jaunâtre, constitué principalement par des fragments de roche-mère, qui s'effritent au toucher.

Description d'un profil (coupe 5) situé sur une zone plane d'un plateau où l'eau semble stagner.

- 0 - 60 : H. marron-gris, argilo-limoneux, à structure compacte avec de nombreuses taches ferrugineuses en profondeur. Fentes polygonales en surface de quelques cm. de profondeur avec tendance à structure prismatique dans les 40 premiers cm.
- 60 - 90 : H. beige-jaunâtre, argilo-sableux, à structure compacte, très gravillonnaire avec quelques cailloux de quartz - nombreuses taches ocre-rouille et quelques concrétions durcies brun-noir. H. d'accumulation ferro-argileuse.
- 90 - et en dessous: Roche-mère altérée.

A remarquer que le pourcentage en argile à 80 cm est le même que sur la coupe 4, mais dans les horizons supérieurs le profil est beaucoup plus argileux. Ceci est dû au caractère topographique signalé plus haut. Ce type de sol de la coupe 5 a été rarement rencontré et seulement sur des faibles surfaces qui n'ont pas été portées sur la carte pédologique.

Nous signalerons aussi un autre sous-type très argileux situé en bas de pente près de l'extrémité de la boucle de Kolokopé (coupe 2)

- 0 - 20 cm : H. noir humifère, argilo-sableux, à structure compacte et légèrement grenue.
- 20 - 35 cm : H. identique au précédent mais légèrement gris, argilo-sableux structure compacte et quelques cailloux de quartz.
- 35 - 70 cm : H. gris-brun, argilo-limoneux, structure compacte nombreuses taches ferrugineuses et quelques concrétions légèrement durcies. Quelques cailloux de quartz roulés.

70 - 90 cm : H gris-bleu foncé, argileux, à ~~structure~~ compacte. Nombreuses taches ferrugineuses et concrétions durcies. Quelques gravillons ferrugineux.

Les horizons profonds de cette coupe forment un horizon de "Gley" dû aux conditions réductrices provenant de la présence d'un niveau d'eau. Le fer, à la partie inférieure, à l'état ferreux donne une teinte bleu-verdatre, tandis qu'à la partie supérieure il précipite à l'état ferrique en donnant une teinte ocre.

A environ 1,20 et 1,30m, nous retrouvons ~~des~~ granito-gneiss altérés, le très fort pourcentage d'argile (44-56%) en profondeur provient d'une part du lessivage du sol et de la position de cette coupe en bas-de-pente, d'autre part de la décomposition de la roche-mère.

B)- Description d'un profil d'origine alluvionnaire (coupe 35 et coupe 83).

Le caractère très sableux de ce profil montre son origine alluvionnaire, les alluvions sableuses s'étant déposées sur les granito-gneiss, ceux-ci ont influence l'évolution de ce sol chimiquement et physiquement. En effet, l'imperméabilité de l'horizon argileux provenant de la décomposition de la roche-mère fait que la nappe phréatique est maintenue à faible profondeur et que le sol reste gorgé d'eau pendant une bonne partie de l'année.

- 0 - 25 cm : Horizon marron-noir, humifère, sablo-argileux et légèrement limoneux, structure particulaire.
- 25 - 50 : Horizon gris-beige, sableux, à structure particulaire.
- 50 - 70 : Horizon beige-jaunâtre, sablo-argileux avec taches ferrugineuses, structure légèrement compacte.
- 70 - 90 : Horizon beige-jaunâtre, sablo-argileux, avec nombreux gravillons ferrugineux et gravillons de quartz.
- 105 - 110 : Roche-mère altérée.

Répartition

Nous avons relevé ces différents types des sols noirs dans les coupes suivantes:

2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 35 - 37 - 40 - 41 - 42 - 43 -
44 - 55 - 56 - 60 - 61 - 82 - 83 - 85 - 86 - 87 - 88 .

Ils couvrent, en grande partie, toute la région des méandres du MONO. Nous verrons dans les caractères généraux les qualités physiques et chimiques de ces sols.

SOLS ROUGES LATÉRITIQUES

Ces sols rouges latéritiques ont été observés à différents stades d'évolution, nous donnerons la description de deux termes extrêmes ainsi que celle d'un terme intermédiaire.

Description d'un sous-type peu évolué (coupe 18) situé sur faible pente.

- 0 - 25 cm : Horizon marron légèrement gris, sablo-limoneux, à structure particulière.
- 25 - 50 : Horizon brun identique au précédent mais plus limono-argileux et à structure légèrement compacte.
- 50 - 110 : Horizon brun-rouge, argilo-sableux, latéritique, nombreuses taches ferrugineuses, ocre-rouille surtout en profondeur et taches gris-clair argileuses ou sablo-argileuses.

Nous citerons dans ce sous-type la coupe 65 située à mi-pente d'un plateau latéritique, celle-ci couverte d'une savane arborée très dense à Butyrospermum Parkii.

- 0 - 30 : Horizon marron-foncé, limono-sableux et faiblement argileux, humifère, à structure grenus et faiblement particulière.
- 30 - 50 : Horizon légèrement plus clair, identique au précédent un peu moins limoneux, quelques gravillons et taches ferrugineuses.
- 50 - 80 : Horizon brun, légèrement gris, sablo-limoneux et faiblement argileux, quelques taches et concrétions ferrugineuses.
- 80 - 110 et en dessous : Horizon gravillonnaire, brun-gris.

Description d'un sous type plus évolué (coupe 70) situé sur un plateau latéritique.

- 0 - 20 cm : Horizon marron foncé, limono-sableux, humifère à structure grenus.
- 20 - 40 : Horizon identique au précédent mais avec de nombreux gravillons ferrugineux et de quartz.
- 40 - 80 : Horizon très gravillonnaire avec gravillons latéritiques et ferrugineux, ceux-ci quelquefois assemblés en conglomérats de la grosseur d'un cailloux. Tendance à formation d'une cuirasse.
- 80 - 105 : Horizon de concrétions brun-noir durcies avec une faible proportion d'un ciment sablo-argileux non dur mais assez compact.

Dans ce sous-type, nous avons observé la présence de racines à plus de 80 cm.

Description d'un sous-type très évolué (coupe 53-20-21) sur plateau latéritique au bord supérieur du plateau.

- 0 - 20 cm : Horizon marron foncé, limono-sableux, humifère à structure particulaire et faiblement grenue.
- 20 - 40 : Horizon marron clair, humifère, structure particulaire et faiblement grumeleuse.
- 40 et en dessous : Cuirasse gravillonnaire.

Remarque

Nous avons très rarement rencontré en surface cette cuirasse gravillonnaire; en général elle est toujours recouverte par un sol d'une profondeur variant entre 40 et 50 cm. Quelques affleurements de cette cuirasse ont été observés sur pente près du bord supérieur du plateau, et sur de très faibles surfaces.

Répartition

Les sous-types "peu évolués" et "plus évolués" ont été relevés dans les coupes suivantes:

18 - 28 - 30 - 70 - 71 - 72 - 65.

Les sous-types "très évolués" à cuirasse gravillonnaire dans les coupes suivantes:

19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 29 - 52 - 53.

Ces sols latéritiques couvrent toute la partie Est de la région prospectée et semble se prolonger plus à l'Est, ce qui indiquerait une similitude assez grande entre cette région limitée par le MONO et la frontière du Dahomey et la région comprise entre ces deux mêmes limites, mais desservie par la route Atakpamé - Ountivo.

Végétation

Deux remarques s'imposent sur la végétation de ces sols par rapport à celle des sols noirs:

- le caractère plus dense de la savane sur sol latéritique
- le tapis herbacé formé de nombreuses touffes d'Andropogonées, alors que sur sol noir nous avons d'immenses étendues d'Impérata cylindrica.

SOLS DE BAS-FONDS

Deux sous-types:

A)- sableux

B)- argileux, principalement en profondeur.

A)- Sols sableux

Description d'un profil (coupe 32)

0 - 30 cm : Horizon gris-noir, sableux et faiblement limoneux, à structure particulaire.

- 30 - 55 : Horizon gris-beige, sableux à structure particulaire.
- 55 - 75 : Horizon beige, sableux, avec quelques cailloux de quartz et gravillons ferrugineux.
- 75 - 85 : Horizon beige légèrement jaunâtre, sableux, avec quelques taches ferrugineuses, à structure particulaire.
- 85 - 105 : Horizon identique au précédent mais faiblement argileux et un peu compact.

Nous donnerons la description du profil de la coupe 38 qui représente un exemple de sol de bas-fonds à cuirasse de nappe:

- 0 - 30 : Horizon gris-noir, humifère, sableux, à structure particulaire.
- 30 - 50 : Horizon beige, légèrement gris, sableux, à structure particulaire.
- 50 - 90 : Horizon identique au précédent mais plus clair, sableux avec quelques gravillons ferrugineux et concrétions durcies brun-noir.
- 90 - 115 : Cuirasse de nappe formée de concrétions durcies brun-noir assemblées dans un ciment sablo-argileux.

Dans ce sous-type, nous placerons aussi les sols sableux caractéristiques de la rônèraie, située au centre de la région prospectée. Les coupes 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 50 - 51 - 54 - 81 délimitent cette rônèraie.

Description du profil de la coupe (51)

- 0 - 30 : Horizon gris-noir, sableux et faiblement limonneux, humifère, à structure particulaire.
- 30 - 60 : Horizon beige-clair, sableux, à structure particulaire.
- 60 - 120 : Sable beige.

B/ Sols argileux

Description d'un profil (coupe I)

- 0 - 15 : Horizon gris-noir, humifère, sablo-argileux à structure particulaire, légèrement compacte.
- 15 - 25 : Horizon gris-brun, un peu humifère, sablo-argileux, à structure compacte, quelques taches ferrugineuses.
- 25 - 45 : Horizon gris légèrement brun, argilo-sableux, à structure compacte, de nombreuses taches et traces ferrugineuses principalement en profondeur.
- 45 - 80 : Horizon ocre-rouille, argilo-sableux, à structure compacte nombreuses taches ocre-rouille plus ou moins foncées et concrétions durcies brun-noir.

Nous donnerons la description du profil de la coupe 73 dans laquelle se trouve à 100 cm une cuirasse de nappe moins caractéristique que celle de la coupe 38 donnée dans le sous-type sableux:

- 0 - 25 cm : Horizon marron-noir, humifère, sablo-limoneux, à structure faiblement grunue.
- 25 - 55 : Horizon brun, sablo-argileux, et limoneux, avec nombreux gravillons ferrugineux, à structure compacte.
- 55 -100 : Horizon plus clair argilo-sableux avec nombreuses taches ferrugineuses diffuses et quelques concrétions légèrement durcies.
- 100 -105 : Cuirasse ferrugineuse semblant être une cuirasse de nappe.

Dans cette coupe de sol se fait sentir l'influence des sols latéritiques; en effet sa situation est à la limite de ces derniers, ce qui expliquerait le caractère moins différencié de la cuirasse de nappe.

Répartition des sols de bas-fonds

Ces différents sous-types ont été relevés dans les coupes suivantes:

1 - 11 - 31 - 32 - 33 - 34 - 39 - 62 - 63 - 64 - 73 - 74 - 84 - 38.

A celles-ci, il convient d'ajouter les coupes faites dans la rôneraie, coupes que nous avons mentionnées précédemment.

Ces sols bordent principalement les marigots et couvrent les régions marécageuses et basses de la vallée du MONO.

RESULTATS ANALYTIQUES

Propriétés physiques de ces sols

Les résultats de l'analyse mécanique montrent une assez forte teneur en éléments sableux (sables, fins + sables grossiers) variant, en général de 40 à 85% dans les sols noirs et de 60 à 80% dans les sols latéritiques. Cette quantité de sables influe beaucoup sur la structure de ces terres, qui, dans l'ensemble, est assez bonne en l'ameublissant. Il est évident que le drainage et l'aération s'en trouve facilités.

La teneur en argile étant de 10 à 40%, principalement dans les sols noirs et dans les horizons profonds, donne à ces sols une compacité en profondeur qui pourrait être néfaste, mais, mis à part les sols de bas-fonds qui couvrent une faible surface, leur exposition est telle que la topographie ondulée de cette région assure un bon écoulement des eaux vers les marigots qui la drainent et la sillonnent en tous sens. Toutefois si l'élément sableux joue un rôle dans la structure, il ne faut pas oublier que la teneur en argile et en matières organiques dépend la capacité de rétention pour l'eau de ces sols.

De plus tous ces sols présentent une teneur moyenne en limon de l'ordre de 8 à 10%.

Matières organiques

L'humus de ces sols a été dosé par la méthode chaminade sous forme d'acide humique, en précipitant l'humus par une solution d'oxalate d'ammonium sous forme d'humates alcalins. Or les résultats nous montrent une faible teneur en humus, nous reviendrons sur ce point car le rôle joué par la matière organique est trop important surtout lorsqu'il s'agit de terres auxquelles on demande un rendement raisonnable.

Propriétés chimiques

Azote (N)

Les résultats exprimés donne la teneur en azote total de ces sols. Dans le cas des sols noirs, elle est de 0,08% pour les horizons supérieurs et de 0,04% à une profondeur de 60 cm, donc une teneur médiocre et particulièrement dans les sols latéritiques où nous voyons une teneur de 0,05% entre 10 et 20 cm et quelquefois s'abaissant jusqu'à 0,02% en profondeur, c'est-à-dire à 40 cm. Ce problème de l'enrichissement en azote est étroitement lié à celui de la fumure ou de l'enrichissement en matières organiques.

Calcium(Ca)

Les résultats sont exprimés en % de CaO. Dans tous les cas ces terres en sont normalement pourvues et même certains sols noir peuvent être considérés comme riches en chaux. Les résultats exprimés dans le cas des sols noirs montrent une teneur en CaO augmentant en profondeur ceux-ci puisent leur chaux dans l'altération des granito-gneiss.

Magnesium (MgO)

Les résultats sont exprimés en % de Magnésie. Tous ces sols en contiennent plus de 0,1%, quantité considérée comme suffisante pour permettre le développement des plantes.

Acide phosphorique assimilable (P2O5)

Les résultats sont exprimés en ‰ de P2O5 pour 1000 gr de terre sèche. L'acide phosphorique a été dosé par la méthode citrique elle montre une très grande pauvreté de ces sols en acide phosphorique.

Mais il est à remarquer, qu'en région tropicale subhumide ou humide, comme dans notre cas, cette masse de P2O5 assimilable peut suffire pour des cultures moyennes, car elle est sans cesse reformée par l'hydrolyse des éléments insolubles du sol, hydrolyse très forte dans nos conditions climatiques.

Potassium (K)

La roche-mère des sols noir riches en minéraux potassiques, ces sols en sont suffisamment pourvus.

pH

L'ensemble des mesures faites montre un pH voisin de la neutralité c'est-à-dire 7, et nous savons qu'en général le rendement maximum pour la plupart des plantes est obtenu vers la neutralité.

LA CULTURE DU COTON

Si le coton présente des exigences climatologiques précisées sa culture et plus particulièrement une culture de hauts rendements obéit à des conditions pédologiques assez importantes. Différents facteurs interviennent dans la culture du coton.

1)- La teneur en eau du sol

Le système racinaire du coton embrasse un assez grand volume de terre. La racine principale peut descendre jusqu'à une profondeur de 3m, les racines latérales s'étendent assez loin puis descendent à une profondeur pouvant atteindre celle de la racine principale. La circulation d'eau dans les vaisseaux de la plante est très abondante. Au début de sa croissance, elle absorbe l'eau des couches supérieures, puis les racines superficielles meurent et ce sont les racines profondes qui assurent ce rôle. Par suite de la grande quantité d'eau transpirée dans une journée, la teneur en eau, surtout aux périodes critiques, a une influence primordiale sur la végétation du cotonnier.

Un autre phénomène important semble avoir pour cause les variations en eau de la teneur du sol. Il constitue en la chute prématurée des fleurs et des capsules, c'est-à-dire le "shedding", sans oublier le **shedding** parasitaire causé par les charançons et les bactéries ... On a pu constater que ce phénomène se manifestait lorsque le sol tend à devenir trop asphyxiant pour la plante ou dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsqu'il devient trop sec.

II)- Les pluies

Elles interviennent au moment des semis et de la fécondation, d'où une bonne répartition des pluies semble très favorable à la culture du cotonnier.

III)- La température

La température optima pour la germination du coton en voisine de 33°. Sa croissance est surtout nocturne et est étroitement lié aux températures nocturnes; il semble très sensible aux écarts de températures diurnes et nocturnes.

IV)- Le sol

Il paraît peu possible de définir un type de sol propre au cotonnier, mais les sols que exige cette culture doivent posséder des propriétés physiques telles que la plante puisse être alimentée en eau pendant toute sa végétation.

Des essais faits jusqu'à présent, il semble que, parmi les nombreuses variétés de *Gossypium*, certaines se développent mieux sur un type de sol donné. En effet on a pu constater que la variété "Upland" se développe mieux sur terrains latéritiques que par ex. le "Sea Island, de même en sols sableux ou en sol sablo-limoneux les cotonniers produisent plus vite qu'en sols argileux.

Des observations à ce sujet ont été faites sur les sols du Cotton Belt, aux Etats Unis. Sur les sols sableux des terres hautes (Upland), les cotonniers ne donnent des plantes à croissance exhubérante, mais qui ne fructifient pas; les terres argileuses de bas-fonds produisent les mêmes accidents et les maladies cryptogamiques accompagnent souvent l'excès de végétation.

Les meilleures terres semblent être les limons moyens voisins de la neutralité et assez riches surtout en basses.

La structure du sol et les soins culturaux - binages - sarclages, ... ont une influence importante sur le cotonnier, ils paraissent prolonger la période de fructification en prolongeant celle de la végétation du fait de la disponibilité de l'eau du sol. Tous ces soins culturaux interviennent dans la préparation du sol, dans son ameublissement, en maintenant ou en améliorant sa structure, ne peuvent donc être qu'en relation étroite avec le rendement.

E S T - M O N O

Mise en valeur de cette région

Nous avons donné dans le chapitre précédent les principales conditions auxquelles doit se soumettre la culture du coton, évidemment ces conditions optima sont loin d'être réalisées dans chacune des zones cotonnières qui s'étendent sur divers pays à climatologie totalement différente, mais qui n'en obéissent pas moins à certaines normes minima favorable à cette culture.

Le caractère brutal des précipitations au début de la saison pluvieuse, qui souvent coïncide avec la période des semis, la faible profondeur des sols et leur épuisement rapide si on ne recourt pas à des périodes de longue jachère ou à des apports de fertilisants organiques ou minéraux, ne peuvent pas faire espérer généralement une culture de hauts rendements en Afrique, sauf en zone irrigable.

Frenons le cas de l'Est-Mono et particulièrement de la région prospectée.

Comme dans le cas général, les précipitations présentent un caractère brutal au moins au début, caractère d'autant plus marqué qu'on s'éloigne vers le Nord; leur abondance pourrait être un grave inconvénient, mais nous avons écrit dans l'étude pédologique de cette région que la texture assez légère des terres ainsi que la topographie assuraient un drainage correct vers tous les marigots. Par contre si les sols noirs ou les sols sableux ont une profondeur suffisante, il n'en est pas de même des sols latéritiques principalement ceux déjà suffisamment évolués pour posséder à 40-50 cm une cuirasse ou un horizon très gravillonnaire.

Les conditions de température sont, dans l'ensemble, pleinement réalisées. En effet les différences de température et nocturne n'excède jamais pendant la période de végétation 3 à 5° c'est-à-dire entre Juin et Octobre - Novembre, l'hygroscopicité très élevée à cette époque semble jouer un rôle régulateur.

En conclusion les conditions climatiques peuvent être considérées comme favorables, le cotonnier étant une culture tropicale et subtropicale par excellence.

Du point de vue chimique, les cotonniers nécessitent une certaine teneur en basse (Calcium, Magnesium, Potassium), ainsi que les terres noires lui conviennent bien, ce sont d'ailleurs les types de sols qui avec les sols steppiques, portent, dans de nombreuses régions, les cultures de coton.

Vu ses exigences minérales moyennes, en terrain meuble et assez profond, il donne même une récolte suffisante sans qu'il soit nécessaire de lui apporter une fumure, mais une condition s'impose: seule la fibre doit être exporter ainsi la perte des matières minérales est minime, les graines doivent être utilisées comme fumure pour l'année suivante et les feuilles et tiges doivent rester sur le champ. Il en résulte que la culture du cotonnier lorsqu'elle est fumée principalement avec des graines de coton est moins épuisante pour le sol et même moyennant un bon travail du sol, elle peut être exécutée pendant de nombreuses années.

Une telle méthode évidemment suppose une teneur minima en matières organique teneur qu'on s'efforce de maintenir au cours des cultures. ..//..

Or, dans le cas de la région prospectée, outre la faible profondeur des sols, nous avons constaté dans les résultats analytiques une faible teneur en humus et en azote, il y aura donc lieu de procéder à un enrichissement en matières organiques soit sous forme de fumure, de composts, soit sous forme de plantes de couverture donnant une meilleure teneur en éléments azotés au sol. Les engrais minéraux peuvent devenir nécessaires, mais à faibles doses sur les sols noirs et probablement à plus fortes doses sur les sols latéritiques.

Les sols de bas-fonds et les sols latéritiques à cuirasse ou à concrétionnement trop dur à faible profondeur ne peuvent convenir tandis que les sols noirs et les latéritiques profonds, malgré leur carence en certains éléments sont propres à cette culture, toutefois une culture rationnelle doit envisager deux points.

- le rendement et son maintien
- la durée de la culture.

Nous avons pu constater sur les sols rouges latéritiques de l'Est-Mono situés au Sud de la région prospectée des champs de cotonniers ayant très belle apparence, mais contre très parasités, le paysan africain ne procédant pas au brûlage des cotonniers subsistant après la récolte. Les méthodes culturales pratiquées par le paysan africain sont loin d'être aussi épuisantes pour le sol qu'une culture mécanisée.

La culture mécanisée

Elle impose:

- le défrichement
- une bonne structure du sol
- une richesse correcte de celui-ci
- une assez grande profondeur du sol
- une topographie peu accidentée, de préférence plane.

Le défrichement a maintes fois entraîné au bout de quelques années de culture mécanisée des conséquences qui amenaient soit une sous-productivité, soit un abandon de ce mode de culture par suite des mauvaises conditions de végétation.

En effet la destruction du couvert forestier ou végétal amène une érosion maximum qui, en quelques années, enlève une épaisseur importante de sol, de plus l'exposition brutale du sol au soleil diminue considérablement l'activité microbiologique des horizons supérieurs, activité qui joue un rôle important dans la ^{végétation} des plantes tropicales, la décomposition de la matière organique et la teneur en azote du sol.

On ne peut donc pratiquer une culture mécanisée qu'en appliquant constamment des méthodes tendant à la conservation des sols et au maintien de leur fertilité.

L'Est-Mono possède une topographie ondulée, c'est-à-dire favorisant l'action de l'érosion. Un défrichement total de cette région ne pourrait conduire qu'à des conséquences désastreuses; de plus, la richesse moyenne moyenne des terres et le peu de profondeur de certaines d'entre elles ne semblent pas, à priori, favorables à une culture mécanisée et extensive; mais par contre il serait regrettable qu'une telle région, même si elle ne peut être

rangée dans les régions riches, continue à être vouée à l'inculture, aussi le problème de sa mise en valeur doit se poser, et celle-ci peut admettre des formes susceptibles de lui donner une richesse certaine et lui permettre de jouer un rôle important dans l'économie du Togo.

Mise en valeur

La meilleure forme d'agriculture ou plus exactement le meilleur mode culturel à adapter à ces terres semble résider dans une culture mixte, à savoir façons culturales africaines améliorées par l'emploi d'instruments mécaniques, qui aura but non une culture extensive mais une culture intensive tendant à récolter sur de petites surfaces ce qu'on aurait obtenu en culture extensive, sur des surfaces beaucoup plus grandes.

Elle permettra de plus:

- de faire dans de meilleures conditions les travaux culturaux nécessaires pour défendre le sol contre l'érosion: culture en billons disposées sensiblement suivant les courbes de niveau, raies de labour plus profondes recoupant les pentes et ralentissant ainsi le ruissellement. De même peuvent être maintenues des bandes de brousse, formant de larges haies de niveau sur les pentes ainsi que la végétation naturelle sur les zones déjà cuirassées ou en voie de cuirassement à faible profondeur. Ces mesures faciliteront la conservation des sols.
- la culture des engrais verts et leur enfouissement dans des conditions assez économiques.

Cette culture des engrais verts est essentielle.

- pour maintenir le taux de matières organiques
- assurer une certaine rotation dans les cultures
- éviter l'appauvrissement chimique du sol en ramenant de profondeur les éléments minéraux qu'ils rendent ensuite au sol
- pour protéger le sol contre l'érosion et l'échauffement dû à une exposition violente au soleil.

La production du fumier ainsi que celle de composts devra être envisagée; de même il sera nécessaire d'étudier différents engrais et leur mode d'application pour obtenir une meilleure teneur en azote. Cette étude portera sur les principaux engrais azotés à azote organique à azote ammoniacal, à azote nitrique, ammoniaconiques, etc..., ainsi que sur les amendements calcaires et engrais potassiques à apporter principalement aux sols latéritiques.

En conclusion, trois points principaux sont à étudier pour faire de cette région une zone cotonnière:

- l'enrichissement des sols et le maintien de leur fertilité
- les façons culturales
- les variétés de coton les plus productives.

Cet ensemble de recherches qui conduira à une mise en valeur rationnelle et dont les résultats seront profitables à toute l'agriculture africaine, ne peut être le fait que d'un organisme tel que l'Institut de Recherches du Coton et Textiles (I.R.C.T.) déjà installé dans cette région.

Nous avons traité des conditions nécessaires à la culture du coton tous ces problèmes sont actuellement étudiés à la station de Kolokopé et certains résultats peuvent faire espérer déjà une sélection dans les nombreuses variété de coton; de même est suivi le comportement des sols et leur amélioration.

Des essais sont faits en vue de déterminer les périodes les plus favorables aux semis, labours, binages, etc...

CONCLUSIONS

De la prospection faite au cours des mois de Juin et Juillet, il ressort que:

- aucune des zones prospectées ne se prête à une culture mécanisée extensive,
- des zones importantes sont propres à une culture intensive semi-mécanisée,
- les sols noirs et les sols latéritiques profonds conviennent à la culture du coton, moyennant certaines précautions contre l'érosion et contre l'épuisement chimique des sols. Dans l'ensemble ces sols ne sont pas riches, mais les meilleurs sont les sols noirs, sauf là où ils ne sont pas trop argileux, l'excès d'argile étant néfaste à la culture du coton.

Pour permettre la mise en valeur des différentes régions de l'Est-Mono, il sera nécessaire d'ouvrir celle-ci à la colonisation. Il revient au service de l'Agriculture de la diriger et d'étudier tous les problèmes pratiques relatifs à cette question.

- création de centres de colonisation,
- localisation des centres et des premières zones culturales.
- mise à la disposition des centres du matériel mécanique nécessaire pour améliorer les façons culturales des paysans africains
- de plus reprise de la prospection et de l'étude pédologique, en effet une faible partie de toute cette région a été prospectée, les conditions de prospection en Juin et Juillet ne permettaient pas de parcourir de très grandes zones, 4.000 ha environ ont été prospectés, le travail sera repris à la période favorable, c'est-à-dire en Janvier - Février. Cette région s'étend sur une profondeur de 30 à 40 Km pour atteindre la frontière du Dahomey à l'Est et sur une longueur de 80 Km environ, partant de la région de Blitta pour atteindre la piste Atakpamé - Tchetti.

B. LENEUF
Pédologue de l' O.R.S.T.O.M

O. R. S. T. O. M.

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

80, route d'Aulnay, BONDY (Seine)

I.R.T.O.

B. P. 375 - LOMÉ - Rép. du Togo
