

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE OUTRE-MER

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

ETUDE PEDOLOGIQUE
DE LA VALLEE DU NIARI

Tome I

par

J.M. BRUGIERE

Ingénieur Agricole G.
Licencié ès Sciences
Chargé de Recherches

Préface par H. ERHART
Directeur des Recherches Pédologiques de l'A.E.F.

P A R I S VII°
20, rue Monsieur

Novembre 1952

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

Dans les études préliminaires à la mise en valeur agricole des sols de l'Afrique Equatoriale Française, l'étude pédologique de la Vallée du Niari occupe une place de première importance, étant donné la situation géographique et économique de cette contrée.

Depuis plusieurs années déjà l'intérêt des sols de la Vallée du Niari avait retenu l'attention des agronomes officiels du Gouvernement Général de l'A.E.F., mais on manquait de données précises sur la valeur réelle des sols comparée à celle d'autres régions de la Fédération.

Une mission de M. le Professeur BRIAART, effectuée en 1947, devait apporter à ce sujet les premières données sur l'intérêt pédologique exceptionnel des sols de cette contrée [42] pour laquelle il demanda que des études pédologiques détaillées puissent être entreprises, afin de permettre de se rendre compte de l'ensemble des possibilités agricoles de la Vallée du Niari.

C'est pour effectuer ce travail fondamental préalable à toute mise en valeur rationnelle que l'O.R.S.O.M. m'affecta à l'Institut d'Etudes Centrafricaines avec la principale consigne d'établir la carte pédologique de la Vallée du Niari dans toutes les parties qui intéressent l'Agriculture.

Installé de Décembre 1949 à Mai 1952 à la S.M.A., j'ai pu avec des moyens de travail rudimentaires, souvent défectueux, mener à bien cette étude dont je donnerai les résultats dans le présent ouvrage.

Pour établir l'inventaire pédologique, présenté d'une façon concrète par les 3 feuilles de la carte pédologique au

1/100.000 de cet ouvrage, j'ai procédé, à la demande du Service de l'Agriculture, de la façon suivante.

J'ai commencé mon travail de prospection par la partie comprise entre la Loudima et la Loutéte, zone économiquement bien desservie tant par le Chemin de fer Congo-Océan (CFCO) que par la route fédérale (Brazzaville-Pointe-Noire), par ailleurs passablement occupée par les indigènes ou par de vastes surfaces déjà retenues pour des exploitations européennes à moyenne et grande échelle : Concession Perrin - Station de Modernisation Agricole (SMA), Société Industrielle et Agricole du Niari (SIAN), Institut de Recherches du Coton et des Textiles (IRCT), Coopérative Agricole d'Aubeville, Société Agricole et Pastorale du Niari (SAPN), etc... Avant l'entrée en lice de ces grosses exploitations, l'expérience Ottino (concession reprise par la SIAN) prouvait la viabilité d'une exploitation mi-agricole (manioc depuis une dizaine d'années sur les mêmes sols), mi-industrielle (fécule - tapioca - huile d'arachide).

Mais cette première partie de mon travail, complétée par un examen rapide des sols de la Station SOFICO de Malolo (Uréna surtout) à l'autre extrémité de la vallée devait me servir de prise de contact avec les sols de la région pour entreprendre en second ressort la prospection pédologique de la Boucle du Niari, au Nord-Ouest de Loudima.

Cette Boucle du Niari, pour laquelle les renseignements de tout ordre (topographie, hydrographie, etc...) étaient très sommaires et souvent contradictoires, par ailleurs défavorisée du point de vue économique (pas d'axe routier, éloignement du CFCO) et démographique (c'est un désert au sens étymologique du terme), représentait pour chacun l'énigme du Niari, étant

donné l'occupation importante du reste de la vallée. Cette énigme sera dévoilée au cours du présent ouvrage.

Mais, si la prospection pédologique de détail d'une région quelle qu'elle soit est relativement lente (obligation de creuser des fosses d'observations), l'examen sur le terrain et la récolte d'échantillons n'est pas le total du travail. Encore faut-il analyser ces échantillons, ce qui demande du matériel de laboratoire (qui m'a manqué en grande partie à Loudima) et beaucoup de temps pour pouvoir présenter des analyses complètes et en tirer des conclusions certaines.

C'est pourquoi ce premier Tome de l'Etude Pédologique de la Vallée du Niari sera suivi d'un second ouvrage qui traitera des résultats analytiques, interprétations de ces résultats et conclusions générales. Cet ouvrage ne saurait trop tarder puisque les analyses sont en cours aux laboratoires des sols de l'IDERT, à Bondy.

Le présent ouvrage est donc un rapport de terrain qui me permet d'exposer les résultats de la prospection, et d'en tirer les conclusions qui s'imposent.

Mais l'étude pédologique de la Vallée du Niari ne sera pas pour autant terminée, si toutefois une étude de ce genre est un jour achevée. Il restera alors un autre objectif à atteindre : c'est l'étude du comportement des sols en fonction des cultures avec son corollaire, l'étude des moyens culturaux en fonction des sols. Et c'est sous cet angle que je dois envisager le problème à mon prochain séjour au Moyen-Congo, tout en complétant et perfectionnant ma carte pédologique.

Le présent ouvrage comprend plusieurs parties bien distinctes:

Dans la première partie, je consacre une grande part à l'étude des facteurs naturels (Géographie physique - Géologie - Climatologie - Végétation - Faune). La connaissance des caractéristiques est fondamentale puisque ce sont en somme les données du problème. D'elles découlent l'origine des sols, leurs propriétés, leur évolution, etc...

Dans la seconde partie, je traite l'étude pédologique en passant en revue les divers types de sol morphologiquement discriminables, sans toutefois m'attacher à une classification stricte et définitive, qu'il m'est impossible d'établir sans les résultats analytiques.

La dernière partie répond au but de cette étude, à savoir aux possibilités agricoles, pastorales et forestières du Niari.

Si les renseignements fournis ultérieurement peuvent modifier certaines de mes conclusions, ce ne sera que dans les détails, je pense, mais ils devront apporter des certitudes là où j'avance des présomptions.

Je dois ici remercier bien vivement de l'aide qui m'a été apportée pour mener à bien ce travail: MM. les Administrateurs, les Inspecteurs et Agents des Services Techniques du Gouvernement Général (Agriculture, Eaux et Forêts, Elevage), les représentants des Sociétés privées (C.G.O.T., I.R.C.T., S.I.A.N., S.O.F.I.C.O., AUBEVILLE, etc.); M. le Directeur de l'Institut d'Etudes Centrafricaines, ainsi que mes camarades de cet Institut, sans oublier le personnel des laboratoires de l'I.D.E.R.T. et les dessinateurs du Service Cartographique de l'O.R.S.O.M.

Je tiens surtout à exprimer ma reconnaissance à M. le Professeur ERHART, Directeur des recherches pédologiques pour l'A.E.F. avec lequel j'ai pu discuter d'une manière approfondie des problèmes soulevés par mon étude et qui m'a fait profiter de toute son expérience.

Enfin c'est grâce à l'importante aide matérielle et financière de l'Inspection Générale de l'Agriculture (caisse d'avance, véhicule, survols aériens, etc.) que mon travail de prospection a pu se faire dans la Vallée du Niari et d'une façon relativement rapide.

1ère PARTIE

LES FACTEURS NATURELS

Avant de commencer l'étude des facteurs naturels, il est bon de préciser ce qu'on entend par "Vallée du Niari" et d'en fixer les limites.

Il ne s'agit pas en effet d'inclure dans ce terme l'ensemble du Bassin N'Douo-Niari-Kioulou (le fleuve prend ces trois noms différents de sa source à son embouchure), mais bien au contraire de la zone intéressante a priori pour sa mise en valeur, c'est-à-dire la partie moyenne du fleuve à topographie relativement plane. Cette surface ne correspond qu'à une faible partie du bassin du fleuve et représente la vallée du Niari proprement dite.

Ce sont donc les conditions topographiques qui en dictent les limites, conditions qu'on trouvera exposées plus longuement au Chapitre I de cette première partie.

La Vallée du Niari se trouve limitée au Nord par le fleuve lui-même, à l'Est par le méridien de Mindouli, au Sud le Plateau des Cataractes et ses annexes, par les hauteurs calcaires bordant au Sud le Plateau de Télémine, à l'Ouest par les Chaînes du Bamba et du Libindou.

D'autres zones cependant, non étudiées dans le présent ouvrage, sont à rattacher à la Vallée du Niari. Ce sont certaines surfaces de la rive droite du fleuve dans la région du poste de Loudima en particulier, et dans la région de Kibangou, dont l'intérêt est plus relatif du fait des conditions économiques.

On peut diviser la Vallée du Niari, ainsi délimitée, en trois parties d'intérêt inégal:

1.- La partie Orientale, à l'est de la Loutété, caractérisée par des surfaces morcelées, topographiquement assez peu favorables à une mise en valeur agricole, mais d'un accès facile.

2.- La partie Centrale, de la Loutété au poste de Loudima, avec le plateau de Télémine, possédant de vastes surfaces favorables, d'accès facile, mais déjà très occupée par les villages et les sociétés agricoles.

3.- La Boucle du Niari, au Nord-Ouest, qui possède de vastes surfaces d'intérêt variable, d'accès difficile (éloignement du chemin de fer et des axes routiers) et presque inhabitée.

Avant d'entreprendre l'étude pédologique de la Vallée du Niari, il est nécessaire de décrire l'aspect de la région, de préciser la composition du soubassement géologique, les facteurs climatiques, la végétation, pour mieux comprendre la formation et l'évolution des sols, les possibilités de mise en valeur, etc.

Ces généralités débordent un peu le cadre de la Vallée du Niari, pour replacer cette zone dans un ensemble plus large et en faciliter ainsi la compréhension.

CHAPITRE I

GEOGRAPHIE PHYSIQUE

L'histoire du Bassin du Niari, pris dans son ensemble appartient à l'histoire générale du Bassin du Congo, et ses caractères physiques sont intimement rattachés à lui.

Le Bassin du Congo forme au centre de l'Afrique une immense dépression dont le fond est occupé par la Cuvette congolaise, et dont les bords constituent une barrière montagneuse que le grand fleuve franchit avec difficulté.

La Vallée du Niari prend son origine dans la zone Ouest de cette bordure périphérique et la chaîne du Mayombe l'isole de l'Océan Atlantique. Cette chaîne de montagne, à l'époque où le bassin central étant encore isolé de la mer, n'ayant pas subi une érosion aussi intense que de nos jours, ni de mouvement d'enfoncement par rapport au niveau de la mer, servait d'écran, et il est donc obligatoire que les eaux de son versant oriental rejoignent alors le centre de la cuvette.

A mesure que l'immense lac congolais, alimenté par les fleuves périphériques drainant l'énorme bassin, se comblait peu à peu par les alluvions arrachées aux zones limitrophes, un fleuve côtier, reculant sa source par érosion régressive à l'emplacement actuel du Congo inférieur, réussit à entailler la barrière rocheuse, et créer ainsi un déversoir naturel.

Mais il n'est pas impossible, et certaines observations tenteraient d'en fournir la preuve, qu'il existait avant cette percée un trop plein aux eaux du lac congolais : Ce déversoir naturel, inactif après l'établissement du Congo tel que nous le connaissons, utilisait un itinéraire autre et permettait au trop plein du lac de se déverser dans la mer en contournant le

Mayombe par le Nord, longeant le Sud du Massif du Chaillu et en empruntant l'itinéraire actuel du Niari jusqu'à sa courbe Nord-Ouest, puis la Nyanga et la N'Gounié.

Le passage d'une masse importante d'eau par ce chemin avec un courant relativement faible, pourrait expliquer le début du creusement du Bassin du Niari qui est actuellement séparé du Bassin de la Nyanga par des larges vallées à fond plat, occupées par des affluents du Niari et de la Nyanga, dans le prolongement l'un de l'autre, mais en sens inverse.

Citons trois de ces passages:

- La large vallée de la Loubetsi (Affluent du Niari) et du Voungou (affluent de la Nyanga).
- Celle du M'Poukou (affluent du Niari) et du Moukafi (affluent de la Nyanga).
- Plaine de Pupri entre le Mt Célé et le N'Gokango (affluent du Niari) qui communique largement avec la Nyanga Supérieure, puis la N'Gounié à l'Est du Mont Tandou.

La présence de ces vallées, l'allure du cours de la Nyanga, en aval du défilé de Mitoungou où elle forme un angle droit pour prendre la direction Nord-ouest, celle du cours de la N'Gounié, sont autant d'arguments en faveur de la possibilité ancienne du déversement à la mer des eaux de la Cuvette Centrale par cet itinéraire.

De plus, au Sud-Est du Plateau des Cataractes, le seuil entre les vallées de la Louala (affluent du Congo) et de la Loudima (affluent du Niari) étant peu marqué, on peut supposer que la Vallée du Niari ait pu à un certain moment mettre en communication avec la Nyanga certaines parties du réseau actuel du Congo.

...

Comme pour le Congo, un fleuve côtier réussit, par érosion régressive, à l'emplacement de l'actuel Kouilou, à capter le Niari, après avoir coupé la Chaîne du Mayombe (Porte de N'Goutou). Cette capture du Niari a permis l'annexion par le Kouilou de la partie Sud et Est (Louessé) du précédent bassin, isolant la partie Nord au profit de la Nyanga et de la N'Gounié.

Les phénomènes de capture sont flagrants dans cette région méridionale du Congo. Citons quelques autres exemples de captures secondaires à l'intérieur du Bassin; Capture par le Tchiloango de quelques territoires du Bassin de la Loudima (Haut-Chiloango-Louvila); capture du cours supérieur de la Loamba; capture du cours supérieur de la Comba par la Louvisie Orientale; capture du cours supérieur de la Loukouni, etc.

A - O r o g r a p h i e

Le Mayombe, de direction Nord-Ouest, séparé de l'Océan par une plaine cotière de 50 km de large, domine l'aspect général de la partie méridionale du Moyen-Congo.

Il est flanqué à l'intérieur d'une série de chaînons parallèles qui jouèrent dès le début un rôle important dans le modelé du relief.

Plus à l'Est, le Massif du Chaillu, véritable château d'eau entre les bassins du Niari et de l'Ogooué, bien que déjà plus éloigné de la région qui nous intéresse, joue un rôle très important comme relief par sa bordure méridionale.

Mais le relief de la Vallée du Niari est dû avant tout à l'action de l'érosion qui, jouant intensivement dans des terrains propices, a creusé une vallée plus ou moins large et profonde dans une ancienne zone pénéplanée.

...

A l'Est de la retombée du Mayombe, il existe une série de plis parallèles à la chaîne proprement dite. L'érosion en a amenuisé les formes et le relief primitif, les a tronçonnées par des trouées et des vallées transversales, a fait complètement disparaître certains éléments, mais les cours d'eau, utilisant les zones déprimées qui les séparent, ont délimité entre eux des lignes de hauteurs souvent très en relief, se présentant sous la forme d'une succession de rides de direction Nord-Ouest, Sud-Est, s'atténuant à mesure qu'on s'éloigne de la chaîne du Mayombe.

Entre Pazi-Pazi et Loubomo, on a une première ligne marquée par les Monts Moukongo, Pengué, Boulou-N'Guimbi, Kissounga, qui dominent parfois de 600 mètres le fond des vallées adjacentes.

Entre Pazi-Pazi et Louvakou se loge une seconde ligne de relief avec les Monts Soussoungui, Kinia, Malaka.

Enfin, sur la rive droite de la Louvakou existe une dernière chaîne, la moins haute, et très tronçonnée, avec les Monts Poubou, Bélo, les Chaînes du Bamba et du Libindou, les Monts Bountou, Matemba, Mikounda, Kiania, Maala, Kiloundou, Célé, etc.

Au Sud, les rides sont plus atténuées, mais n'en existent pas moins, formant de simples lignes de relief constituées de collines peu élevées séparant des vallées parallèles (Louvila-Tchiloango; Lhomo-Louila; Loudima-Loa). A l'Est de la dernière ride s'étale la Vallée du Niari.

Sur la rive droite du fleuve, on descend du Massif du Chaillu par une ceinture de massifs et de plateaux qui diminuent d'altitude peu à peu pour s'arrêter pratiquement au Niari:

Massif des Bakotas à l'Ouest. Plateaux de Sibiti et de Mouyondzi; Plateau des Babembés à l'Est.

Au Sud du Niari, dans sa partie orientale, sont resté en place le Plateau des Cataractes et ses digitations, que l'érosion a plus ou moins dégagées et séparées de lui (Monts Kinoumbou - Mont Akou - Plateau de Kissanga, Mont Madoungou, Massif de Pangala, Massif de N'Gouéri, Mont Mingoula, Plateau de Bititi, Chaîne de Comba, etc.) qui ont une direction de plissement Est Nord-Est, contrairement aux chaînons parallèles au Mayombe, appelée direction combienne.

De part et d'autre du Niari, ces massifs et plateaux ceinturant le Chaillu d'une part, formant le Plateau de Cataractes et ses annexes d'autre part sont les restes de l'ancienne pénéplaine et dominant de 300 à 400 mètres le fond de la vallée qui les sépare.

Mais ce sont des surfaces planes, contrairement à ce que pourrait en penser un observateur qui, voyageant dans la vallée du Niari, n'en observe que les rebords.

Sur la rive droite, au Nord, les lignes de collines d'altitude relativement modeste, prennent progressivement de l'importance à mesure qu'on s'éloigne, tandis que sur la rive gauche la plaine se heurte brusquement aux rebords des plateaux qui la surplombent, formant parfois des abrupts à aspect de falaises.

Dans la région de Mindouli, le rebord du plateau, qui forme frontière avec le Congo Belge est rectiligne, tandis qu'il est extrêmement découpé dans sa partie occidentale. Il forme une région montagneuse autour de Boko-Songo, constituée de digitations, de diverticules profondément échancrés par

les affluents du Niari, qui ont fini par isoler de l'ensemble certains massifs ayant perdu l'aspect de plateau (Monts Kinoumbou, Akou, Chaîne de Comba). Mais dans l'ensemble ces massifs tabulaires ont un sommet plat et sont couverts de forêts.

A l'Ouest, la vallée du Niari est limitée de la même façon qu'au contact du plateau des Cataractes par des escarpements à allure de falaises (Belo - Bamba - Libindou) qui dominent de 400 mètres le fond de la Boucle.

Le Sud du Plateau de Télémine s'arrête sur des collines plus molles où l'érosion s'est fait sentir d'une façon beaucoup plus forte, au Nord de la Loamba, affluent de la Loudima.

La Vallée du Niari, au sens défini dans l'introduction s'arrête donc sur ces limites aux reliefs périphériques importants.

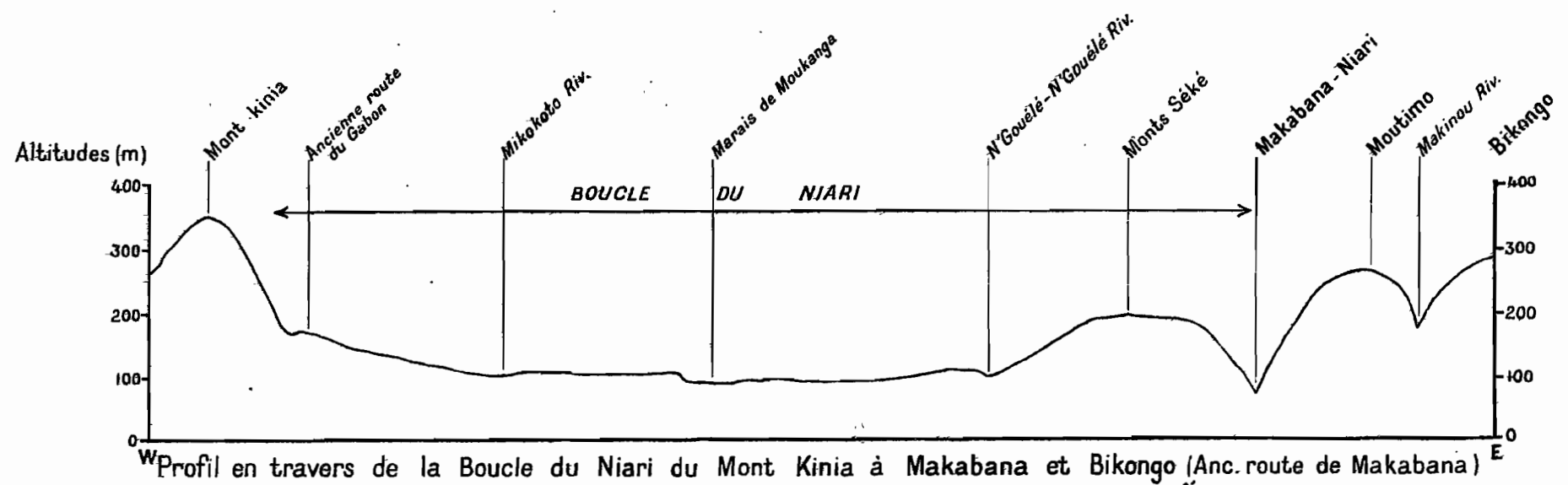
D'abord étroite et à relief accentué dans sa partie orientale, elle s'aplanit dans la région de Loutété et prend une plus grande extension, surtout entre Kayes et Loudima où elle forme une plateforme étalée plus au Sud, le plateau de Télémine. Après l'étranglement que forme l'extrémité Sud de la Chaîne Bamba-Libindou, entre le Mont Bélo et le poste de Loudima, la plaine s'étale en une surface plus importante, contenue dans la boucle que forme le Niari.

Le tableau I représente trois coupes transversales de la Vallée du Niari, topographiquement esquissée sur la carte au 1/500.000 présentée plus haut.

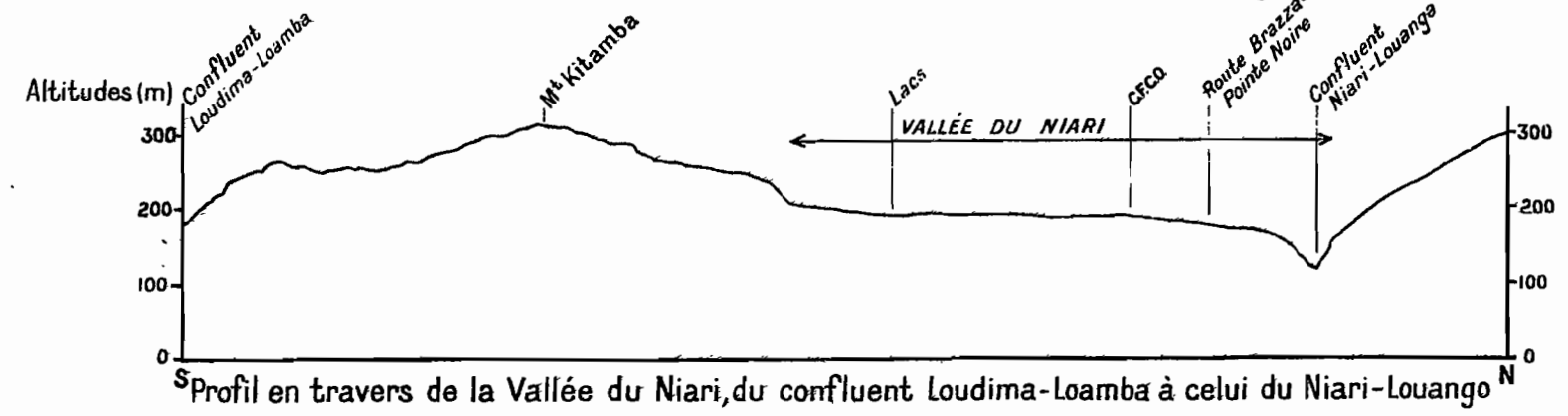
Les coupes transversales sont dressées à trois niveaux différents.

- Profil en travers de la Boucle du Niari du Mont Kinia à

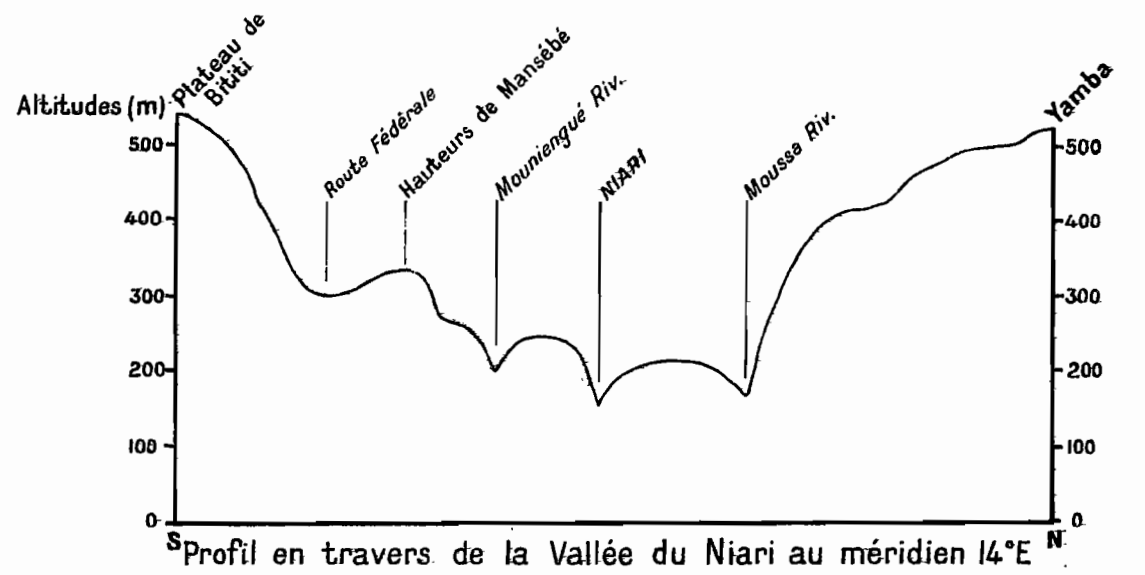
TABLEAU I



W Profil en travers de la Boucle du Niari du Mont Kinia à Makabana et Bikongo (Anc. route de Makabana) E



S Profil en travers de la Vallée du Niari, du confluent Loudima-Loamba à celui du Niari-Louango N



S Profil en travers de la Vallée du Niari au méridien 14°E N

- PROFILS TRANSVERSAUX -

Echelles
 Altitudes : 1/10.000
 Distances : 1/200.000

Makabana et Bikongo, le long de l'ancienne route de Makabana, actuellement disparue.

- Profil en travers de la Vallée du Niari (partie centrale) du confluent Loudima-Loemba au confluent Niari-Louango.
- Profil en travers de la Vallée du Niari au méridien 14° E (partie orientale).

Le long du Plateau des Cataractes, dont la bordure est abondamment déchiquetée par les affluents du Niari, de la Loukouni à la Loutété (Partie orientale) le relief du fond de la vallée est très marqué, les surfaces compartimentées par un réseau dense de vallées secondaires encaissées.

A l'Ouest de la Loutété, le rebord du plateau s'écarte peu à peu du fleuve, la vallée s'étale, les affluents s'espacent et les surfaces à relief moins tourmenté sont plus importantes. Après Kayes et Louadi, les montagnes du Sud sont très lointaines et d'altitude plus faible. La partie centrale se termine en une surface à microrelief relativement faible, appelée Plateau de Télémine.

Dans la Boucle du Niari, à l'exception de buttes témoins laissées en relief (comme on peut en voir partout dans la Vallée du Niari, tels que les monts de M'Bomo, le Mont M'Bougou-Sinda, Mont Tadi, etc..) les surfaces sont comparables à celles du Plateau de Télémine, à une échelle encore plus grande. Il existe cependant une ligne de relief relativement faible, le long du Niari, de l'embouchure de la Moïndi jusqu'à Makabana, qui domine de 100 mètres le fond de la Boucle et isole le fleuve au Nord-Est. J'en reparlerai plus loin.

...

B - Hydrographie

Le Niari naît sous le nom de N'Douo au Nord Ouest de Pangala, au pied des Hauteurs d'Icabi (760 mètres) dans les Plateaux Batékés, près des sources de la Bouenza, du Djoué, de la Léfini et des affluents de l'Alima, à une altitude de 650 mètres.

D'abord de direction générale Sud jusqu'à son confluent avec la Loukouni, il s'infléchit lentement à l'Ouest jusqu'à Loudima, où il se dirige brusquement au Nord-Ouest jusqu'à son confluent avec la Louessé. Après un angle droit, il coupe la Chaîne du Mayombe sous le nom de Kouilou et atteint l'Océan à 690 km environ de sa source.

A un premier cycle de creusement, amorcé peut être par le passage des eaux de la Cuvette Centrale par le déversoir Niari-Nyanga-N'Gounié, on peut imaginer que le fleuve, a creusé sa vallée dans l'ancienne pénéplaine dont nous trouvons les parties séniles en amont et sur les plateaux de part et d'autre à 500-600 mètres d'altitude à l'Est (Plateau des Babembés, Plateau des Cataractes) 500-550 mètres à l'Ouest (Chaînes du Bamba et du Libindou). Le fond de cette vallée a une altitude moyenne de 220 mètres à l'Est, 180 mètres dans la région de Loudima, une centaine de mètres au Nord-Ouest.

Dans un second cycle de creusement, le Niari a foré sa vallée moderne où nous le trouvons actuellement. Ce cycle a pu être précédé par une petite époque d'alluvionnement, dont les placages témoins se rencontrent en certains endroits, assez rares du reste, mais il est inexact de voir la formation de diverses terrasses supposant plusieurs cycles d'érosion interrompus par des périodes d'alluvionnement important.

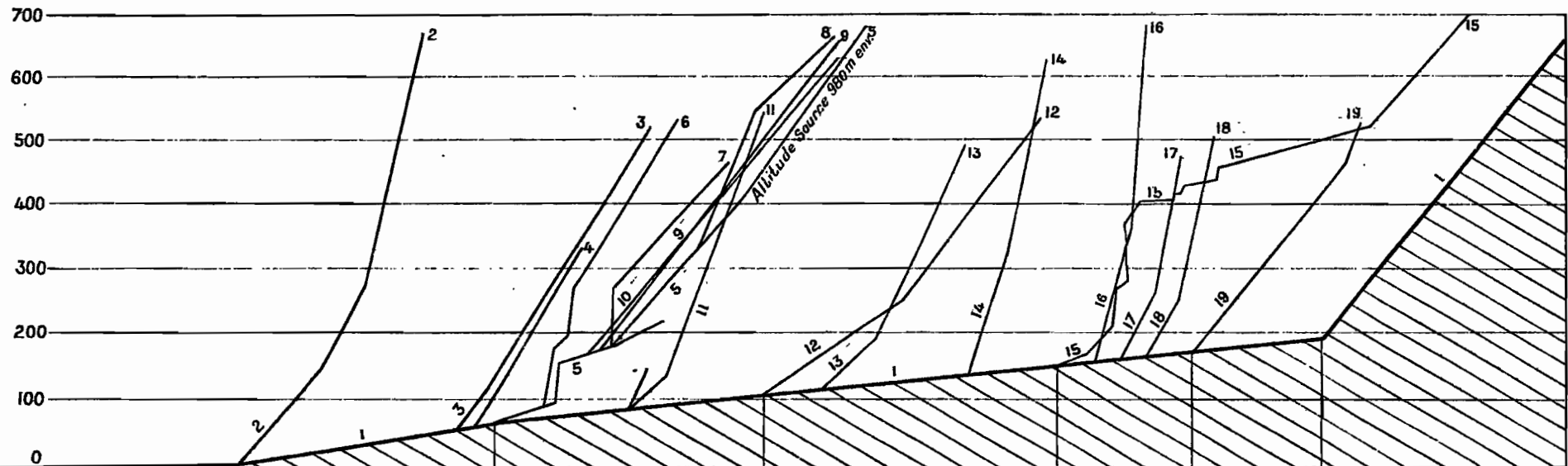
...

TABLEAU II

ESSAI DE PROFIL EN LONG DU KOUILOU-NIARI
Mission de prospection des Forces Hydrauliques de l'Afrique Equatoriale

- | | | | | |
|--|-------------|-----------------------------|-------------|--------------------------|
| 1 Fleuve Kouilou-Niari-N'Douo (Plateaux Batékés) | 11 Loumanga |] Bordure Massif du Chaillu | 12 Loudima |] Plateau des Cataractes |
| 2 Loulombo (Mayombe) | 13 Loango | | 14 N'Kenké | |
| 3 N'Gokango | 15 Bouenza | | 16 Loutété | |
| 4 Leboulou | | 17 Louvisie Occid. | | |
| 5 Louéssé (Massif du Chaillu) et ses affluents : 6 Itchibou, 7 Loubama, 8 Mandolo, 9 M'Poukou, 10 Lali | | 18 Louvisie Orient. | | |
| | | | 19 Loukouni | |

Altitudes en mètres



Altitude du Niari m	5	71	116	152	168	200	650								
Distance de l'embouchure km	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
Distances partielles km		71	133	132	130	65	64	110							
Pentes		0,07 ‰	0,50 ‰	0,34 ‰	0,27 ‰	0,25 ‰	0,50 ‰	4,09 ‰							

En fait, les ruptures de pentes sont fouillées dans le sous-sol géologique et les buttes qu'on rencontre sont des buttes témoins calcaires plus ou moins rabotées par l'érosion formées à la faveur des différences de dureté des roches.

Les placages d'alluvions, à ne pas confondre avec les lits de roches polymorphes d'origine géologique dont il sera question plus loin, ont surtout été mis en place par les affluents du Niari.

Dans sa vallée moderne, le Niari, avec ses méandres surtout nombreux en amont de Loudima semble s'être enfoncé dans les calcaires, en augmentant les rayons de courbure des boucles qu'il forme par affouillement des rives externes, alors que les rives internes se remplissent d'alluvions (phénomène classique). Certains flats du Niari ont été de même comblés d'alluvions récentes, on en trouve aussi aux embouchures des affluents.

Cette vallée secondaire et moderne du Niari, taillée dans les calcaires avec des à pic de l'ordre de 40 à 50 mètres, parfois plus, est plus ou moins large. Certaines boucles arrivent à être recoupées (Boucle au Nord de Le Briz) ou sont complètement abandonnées.

Le Niari reçoit sur sa rive droite et sur sa rive gauche un certain nombre d'affluents dont certains (Bouenza - Loudima - Louessé) sont importants.

Voir le Tableau II - Essai de profil en long du Kouilou-Niari de la Mission de prospection des Forces Hydrauliques de l'Afrique Equatoriale Française : [32]

Après une forte pente de plus de 4 0/00 en moyenne de sa source à l'arrivée de la Loukouni, le N'Douo coule rapidement dans une gorge profonde et étroite dominée par des plateaux à

surface peu ondulée et pénètre dans la zone calcaire à la chute de N'Gaou. Après une vaste courbe autour des monts calcaires de Migaya qu'il contourne à l'Ouest, il reçoit dans sa vallée élargie la Loukouni, encaissée à son abord dans les roches calcaires.

Ensuite, le Niari reçoit du Sud un certain nombre d'affluents torrentueux descendus du Plateau des Cataractes: la Comba, les Louvisie Orientale et Occidentale, la Loutété, la Loua, la N'Kenké, la Pouma, la Livouba et la Louadi, qui sont relativement courts, à pente très forte (sources à 500 ou 600 mètres d'altitude) dans la partie montagneuse où ils ont creusé des sillons plus ou moins profonds sur le rebord du plateau, plus faible ensuite, ils arrivent au Niari en entaillant les calcaires et les embouchures sont souvent encaissées.

Plus à l'Ouest, la Loudima, quoique naissant au coeur du Massif de Boko-Songo, a un profil moins torrentueux du fait de l'énorme détour qu'elle fait au Sud pour atteindre le Niari après 145 kilomètres de cours.

Sur la rive droite, le Niari reçoit du Nord les affluents drainant les plateaux de Sibiti et Mouyoundzi, ainsi que les massifs des Bakotas et des Babembés: Bouenza, Loango, Lekoulou, Louadi, Loumanga et Louessé. Ils ont un cours relativement rapide et sont coupés de chutes et de rapides dont les plus célèbres sont ceux de la Bouenza (Chute de N'Gakoundé, Chute de Moukoukoulou) et de la Louessé (Chute d'Ibalanga, Chutes de l'Ichibou et du Lebama).

Sur sa rive gauche, après Loudima, le Niari ne reçoit que de petits ruisseaux drainant la Boucle qu'il forme (Sila, Kibouda, Moïndi).

En aval de Makabana (ancien poste administratif de l'embouchure de la Louessé), le Niari reçoit des affluents dont les vallées sont séparées par des bourrelets parallèles à l'axe du Mayombe, communiquant au Nord-Ouest largement avec le bassin de la Nyanga.

Ce sont au Nord: Leboulou, N'Gokango, N'Guessé, M'Poukou, Loubetsi; au sud: Mikokoto, Louvakou, Moukigui, Pazi-Pazi. Le Niari pénètre alors dans le Mayombe, qu'il traverse avec des rapides très importants dans la région de Kakamoeka, passe la porte de N'Gotou à la suite de quoi il traverse la plaine côtière où il devient navigable jusqu'à l'Océan pour des embarcations jaugeant moins de 1m50 de tirant d'eau.

De Loudima au pont du Niari (Route du Gabon), le fleuve forme une vaste boucle, et de plus est isolé de cette surface par une ligne de collines de direction Nord-Ouest qu'il longe à l'extérieur. En outre, sur ce parcours qui va de l'amont de la Moïndi jusqu'à l'embouchure de la Louessé, le Niari passe 7 rapides qu'indiquent certaines cartes, assez importants parfois.

Comment expliquer que le Niari est "sorti" de sa vallée pour se trouver de l'autre côté d'une ligne de collines relativement importantes, qu'il longe en passant des seuils rocheux?

Cette ligne de collines, des rapides de N'Golo à Makabana, sert de ligne de partage des eaux, maintenant à l'intérieur de la boucle le total des précipitations qui se réunit dans les bas-fonds (réseau important de lacs), à l'exception de la Moïndi qui arrive au Niari, au Sud. Il arrive même que certaines têtes de source, à quelques centaines de mètres à vol

d'oiseau du fleuve, s'écoulent vers l'intérieur de la Boucle, isolée de la vallée moderne du Niari par une sorte d'énorme digue en remblai.

Il est possible que le Niari, circulant autrefois à l'intérieur de la Boucle, ait trouvé plus à l'est dans les calcaires argileux (C₂) des roches plus faciles à éroder que les calcaires durs où il était (C₃), et c'est dans ces roches tendres qu'il s'enfonça pour creuser sa vallée moderne. La Boucle aurait ensuite été érodée à l'exception de la bande des collines à l'Est.

Mais il n'est pas impossible que le Niari ait été dévié de son cours par une capture d'un affluent de la Louessé lui-même ayant atteint plus rapidement que le Niari son profil d'équilibre à la faveur de conditions particulières.

Les phénomènes karstiques sont nombreux dans les calcaires du Niari. Imperméables de nature, ils sont fortement diaclasés et fissurés. Par les diaclases, l'eau circule et provoque des dissolutions qui se traduisent par la formation de cours d'eau souterrains, cavités souterraines.

En surface, cela se traduit par les résultats des effondrements (zones déprimées sans évacuation, vallées sèches sans écoulement, avens, grottes) des disparitions de rivières (rares) et des resurgences (sources de la SMA par exemple) - Ces phénomènes dus au calcaire ont une grande importance en ce qui concerne les nappes phreatiques.

Et cependant, à la surface même du sol les points d'eau allant de la simple mare rapidement asséchée, au lac de plusieurs centaines d'hectares, sont extrêmement nombreux. Il en

...

existe isolément dans la région de Le Briz et plus à l'Est; ils sont plus nombreux au pied des monts Kiboukou et des collines de Louyola; plus à l'ouest encore, ils font partie d'une véritable traînée au Sud du Chemin de fer, de la N'Kenké au plateau de Télémine, au pied des Monts Akou, Kinoumba, Kitoumbou, Boudouka, Kitamba. Dans la boucle du Niari, ils atteignent une extension invraisemblable, disposés selon un réseau d'axe Nord-Ouest, Sud-Est, au pied des collines isolant la vallée moderne du fleuve.

Comment peut-on expliquer la présence de ces centaines de points d'eau sur ces calcaires diaclasés, alors qu'ailleurs ils sont rares et même inexistantes ?

Il faut d'abord penser que ces points d'eau existent sur des zones déprimées, relativement aux surfaces voisines, dues à l'érosion ou plus fréquemment à des effondrements. Il suffit alors que le fond de ces dépressions s'imperméabilisent pour qu'elles puissent retenir l'eau. Deux processus peuvent réussir à provoquer ce phénomène.

Le bassin qui récolte toutes les eaux de précipitation commence par les évacuer en profondeur. Par érosion latérale et lessivage, les éléments fins argilo-ferrugineux finissent par colmater complètement les passages de l'eau qui reste ainsi à la surface.

L'imperméabilisation peut résulter de la formation d'un horizon concrétionné ferrugineux ou de la recimentation d'éléments ferrugineux préexistants, le tout plus ou moins colmaté d'argiles de lessivage.

Si souvent les points d'eau sont isolés en saison sèche, au contraire ils communiquent en saison des pluies par des

anastomoses marécageuses ou non qui réunissent un certain nombre d'entre eux appartenant à un même système de formation.

Certains cependant restent constamment isolés, tandis que d'autres ont un apport constant par marigot et un déversoir permanent ou simplement fonctionnel aux hautes eaux vers le Niari par ses affluents.

Dans la Boucle, le réseau des points d'eau, étangs et lacs est extrêmement étendu, sans toutefois former un vaste marécage ou un ensemble de zones marécageuses, comme cela a été dit et cartographié. Bien au contraire, les rives de ces points d'eau sont le plus souvent escarpées et franches, plus rarement vaseuses. Certains cependant ont de petites surfaces annexes qu'ils recouvrent en saison des hautes eaux.

A l'exception de ceux qui sont réellement isolés en toutes saisons, ces points d'eau sont poissonneux et les plus importants même abritent des caïmans et des hippopotames en grand nombre.

CHAPITRE II

G E O L O G I E

Souvent on a confondu, volontairement du reste, Vallée du Niari et Région du Schisto-Calcaire. C'est assez dire l'importance que chacun attache au facteur géologique dans la limitation de cette région naturelle, facteur qui a déterminé l'orographie et l'hydrographie, qui a dicté le modelé du relief et qui joue directement sur la végétation.

Pour le pédologue, la connaissance du soubassement géologique est primordiale, et je m'étendrai un peu plus longuement sur ce point.

Les travaux de V.BABET [6 à 15] ont mis en lumière la géologie de cette partie méridionale du Moyen-Congo, et il faut rendre hommage à ce prospecteur infatigable à qui l'on doit les premières cartes topographiques de détail (Esquisse orohydrographique) d'une partie de la zone du Chemin de fer Congo-Océan et de la Région minière du Niari et du Djoué de 1929, en 3 feuilles au 1/200.000) [7], qui ont servi de fond de carte à son "Esquisse géologique d'une partie de la zone du Chemin de fer Congo-Océan et de la Région minière du Niari et du Djoué 1929 en 3 feuilles au 1/200.000". [8]

La même année, il publiait une "étude géologique de la zone du Chemin de fer Congo Océan et de la Région minière du Niari et du Djoué (Larose 1929) avec une carte géologique au 1/500.000. [9]

En 1932 paraissaient sous son nom:

- Observations géologiques dans la partie méridionale de

l'Afrique Equatoriale Française. [12]

- Une carte géologique au 1/500.000 des Bassins du Niari, de la Nyanga, du Haut-Ogooué et du Djoué. [13]

Enfin, en 1938, étaient publiées 18 cartes au 1/50.000 approché de la Mission V.BABET dans le Bassin minier du Niari, Topographie d'après les minutes au 1/30.000 de la carte levée par avion du CMCN, complétée par les itinéraires de la Mission (Plateau des Cataractes et zones proches). [14]

Suivant la progression de la construction du Chemin de fer Congo-Océan, par ordre du Gouverneur Général ANTONETTI, V.BABET a pu ainsi préciser la géologie du Niari, en étudiant plus particulièrement le schisto-calcaire.

Avant lui existaient les travaux fragmentaires ou assez schématiques de PECHUËL-LOESCHE (1877), E.DUPONT (1888), M.BERTRAND (1894), M.BARRAT (1895), M. LE CHATELLIER (1900), M.D.LEVAT (1907), F.DEPHAYE et M.SLUYS (1914-1919), E.DENAYER (1928) [34], sur les territoires d'A.E.F. et du Congo Belge.

En 1943, dans le Bulletin N° 1 de la Direction des Mines et de la Géologie de l'A.E.F., P.LEGOUX et V.HOURQ publiaient une esquisse géologique de l'A.E.F.: notice explicative de la carte géologique provisoire de l'A.E.F. au 1/3.500.000. [52]

En 1952, une dernière mise au point vient d'être faite par M. NICKLES, Carte géologique de l'A.E.F. et du Cameroun au 1/2.000.000 avec Notice explicative. [59]

Enfin, un dernier travail est en cours de réalisation pour cette région, qui va se terminer par la publication de 2 cartes géologiques Pointe-Noire et Brazzaville au 1/200.000. Je remercie ici très vivement M.NICKLES qui a bien voulu me communiquer la maquette de la feuille de Pointe-Noire, alors

seule terminée, dans laquelle j'ai pu puiser des renseignements précis sur la géologie de la bordure orientale du Mayombe.

La Vallée du Niari correspond géologiquement à un vaste synclinal, appelé Synclinal de Moabi-Niari, ou plus couramment Synclinal du Niari. Les formations schisto-calcaires et schisto-gréseuses qui les surmontent s'étendent au Nord-Ouest le long de la Chaîne du Mayombe jusqu'à Fougamou sur la N'Gounié (Régions de Mouila, N'Dendé, Moabi et Tchibanga) et au Sud-Est jusqu'au Katanga et l'Angola en territoire belge où elles couvrent des étendues importantes. Dès la région de Lou-dima, à la limite Sud du Massif du Chaillu et des formations quartzo-schisteuses, le synclinal du Niari s'étale plus à l'Est jusque dans la région de Brazzaville en une vaste aire synclinale.

Les formations de ce géosynclinal reposent sur le quartzo-schisteux, en contact lui-même avec le socle ancien cristallin et cristallophyllien.

A.- Socle cristallin et métamorphique

Ce socle antécambrien est représenté au Nord-Est du synclinal dans le Massif du Chaillu, qui limite les bassins de l'Ogooué et du Niari par ses formations granitiques plus ou moins métamorphisées.

A l'Ouest, au contraire, sur le flanc occidental du synclinal ce socle est plus métamorphisé. Il constitue une partie importante de la Chaîne du Mayombe, par ailleurs très fortement tectonisée. Les roches granitiques forment des ensembles importants de part et d'autre de la Nyanga inférieure et dans la région de Kakamoeka, mais les séries métamorphiques

représentent la plus grande partie de la chaîne (Schistes et phyllades). Cet ensemble est subdivisé en différentes séries datées à l'Atacorien et Birrimien. De l'Ouest à l'Est on passe de quartzites saccharoïdes à muscovite et micaschistes quartzeux à muscovite et martite, à des schistes arkosiques, tufacés ou sériciteux, puis à des schistes sériciteux, arkosiques et graphitiques.

Alors que les formations du synclinal du Niari sont en contact direct avec le socle ancien dans les régions de Fougamou et Mouila, au Nord-Ouest, au contraire pour la région qui nous intéresse, elles sont séparées de lui par une série sédimentaire non ou peu métamorphisée disparue par arasement plus au Nord.

B.- Quartzo-Schisteux

En discordance sur le socle ancien, le Bouenzien s'étend amplement au sud du Massif du Chaillu pour réapparaître de l'autre côté du synclinal. V.BABET n'avait pas cru bon de réunir les formations de part et d'autre du synclinal sous un même vocable et les nommait "Complexe de Léboulou-Sibiti" au Nord-Est et "Complexe du Mayombe" sur l'autre flanc où il apparaît par bandes parallèles interrompues par des affleurements de Tillite. Cet étage bouenzien est constitué de deux niveaux gréseux feldspathiques clairs séparés par un niveau schisteux verdâtre. L.BAUD [16] y reconnaît:

Tillite du Niari

Horizon C	grès quartzites feldspathiques gris ou blanchâtre. (Supérieur : schistes quartziteux durs, gris ou verdâtres en plaquettes.
Horizon B	{ Inférieur : schistes ordinaires gris verdâtres ou violacés, plus ou moins psammitiques, à débit souvent esquilleux.
Horizon A	{ Supérieur : grès quartzeux feldspathiques, jaunâtres ou blanchâtres dits grès des chutes. { Inférieur : grès schistoïdes grisâtres, durs à grain fin parfois tendres et kaolineux.

Socle granitique

Cette stratigraphie n'est nette que sur la bande bordant le Massif granitique du Chaillu, alors que dans le Mayombe elle est encore confuse, avec un facies plus quartzeux. Pour donner une idée de cette formation disons qu'elle est de l'ordre de 200 mètres à la traversée de la Bouenza à qui elle doit son nom (affluent du Niari). Elle est datée du Falémien.

C. Tillite du Niari

Le Bouenzien est séparé des formations schisto-calcaire par un conglomérat d'origine fluvioglaciale, appelé par V.BABET Conglomérat de base (Co) rattaché au système schisto-calcaire. Ce Conglomérat est en fait la première formation appartenant au synclinal du Niari quoiqu'on ait plutôt tendance à l'en séparer et à le rattacher au Quartzo schisteux dans les échelles stratigraphiques. En fait, il doit être considéré comme une entité.

...

Elle forme une bande continue à la limite du Bouenzien sur le côté oriental du synclinal, tandis que sur le flanc occidental par le jeu simultané de plissements déjetés et de l'érosion elle réapparaît plusieurs fois en minces bandes parallèles à l'axe du Mayombe entre les affleurements de Bouenzien.

Comparable à celle du Katanga où elle fut d'abord décrite, la Tillite du Niari se présente comme une roche conglomératique non stratifiée avec des blocs de dimension très variables et plus ou moins arrondis de roches diverses (Quartz, grès quartzites, granits, schistes, silex, roches silicifiées, etc.) pris dans une pâte argileuse bariolée, riche en grains de quartz. Des cavités peuvent se présenter par place, à la suite de la dissolution de certains éléments.

Le long du Mayombe, elle peut revêtir un aspect schisteux à la suite du laminage dûs aux efforts tectoniques qu'elle a subis.

Notons pour mémoire quelques venues intrusives plus récentes qui ont percé le socle ancien granitique et métamorphique, mais apparaissent parfois dans le Bouenzien.

Nous en arrivons enfin aux formations du groupe du Niari qui constituent les couches supérieurs du synclinal, et qu'on divise en deux systèmes très différents, le schisto-calcaire et le schisto-gréseux.

D.- Schisto-calcaire

Le schisto-calcaire repose en discordance sur la tillite, et l'érosion en a découvert une très vaste surface à l'Est du Mayombe et jusqu'à Mayama où il disparaît sous les sables

...

Batékéés. Son origine marine n'est plus douteuse. L'ensemble a une puissance d'environ 1000 mètres et les couches, d'une allure normale au Nord-Ouest du Synclinal forment des plis couchés et parfois déversés le long du Mayombe de direction Nord-Ouest.

A l'Est de l'aire synclinale au contraire, il a subi des plissements d'allure différente (direction Est, Nord-Est). De nombreuses failles de direction NW SE dans la partie occidentale, EW dans la partie orientale ont fait jouer le schisto-calcaire.

La Stratigraphie a été établie par BABET à la suite de ses premiers travaux, mais j'ai utilisé les nouvelles notations admises actuellement, qui permettent l'unification avec celles des géologues belges.

On trouvera ci-joint un tableau de cette stratigraphie avec la description rapide des différents niveaux du schisto-calcaire, et des indications sur la correspondance avec les étages au Congo Belge, d'après MM. DELHAYE et SLUYS. La description plus détaillée de chaque niveau sera reprise ensuite.

...

STRATIGRAPHIE du SCHISTO-CALCAIRE

Systeme schisto-gréseux

----- discordance -----		
		(a) (b)
C ₅	: Dolomies grises à niveaux : Oolithiques	: C _{III} (zone supér.) : Niveau de Bangu
C ₄	: Calcaires marneux, siliceux, : gréseux, calcaires à calcite : en aiguilles. Argilite	: C _{II} { zone moy. : Niveau de Lukun- : ga
C ₃	: Calcaires construits et cris- : tallins. Bancs oolithiques	: C _{I3} { : Niveau de Luanza
C ₂	: Calcaires argileux, lites ou : sublitographiques, calcaires : en plaquettes	: C _I { C I : Niveau de Bubu : 2 { infer.
C ₁	: Dolomies roses et grises	: C _{I1} { : Niveau des do- : lomies roses : et grises
		: : :
----- Discordance ou lacune -----		

Tillite du Niari

(a) Classification V.BABET

(b) Correspondance avec Congo Belge - DELHAYE et SLUYS -

1) Dolomies roses et grises (C₁)

Ce niveau, qui est constant, mais de faible puissance (10 à 15 mètres) repose en discordance sur la tillite. Les roches dures qui le composent forment des balcons au dessus du conglomérat; sur les flancs des vallées comme celles de la Bouenza et de la Moussengué dans la région de Mouyondzi, tandis qu'au Sud-Ouest elles n'ont pu être cartographiées avec certitude. Cela explique que sur la carte géologique ce niveau magnésien de faible puissance a reçu la même teinte que le niveau immédiatement supérieur.

2) Calcaires argileux (C₂)

Ce niveau repose en concordance sur le précédent. Il est constitué de calcaires argileux, schistes calcaires se débitant plus ou moins en plaquettes, marnes schistoïdes lie de vin, rouge ou bleu. Ces roches forment, après les dolomies restées en relief, des surfaces érodées, en dépression, sans saillants accusés.

La puissance de cette formation est de l'ordre de 250 mètres. Elle est largement étalée au Nord-Est, sur la rive droite du Niari.

Le sommet de la formation est constitué d'un calcaire moins argileux bleu ou violacé plus ou moins cristallin, formant des collines molles à versants plus ou moins abrupts.

3) Calcaires construits et cristallins (C₃)

La zone inférieure schisto-calcaire se termine à la partie supérieure, par de puissantes masses de calcaires compacts, gris clair, quelquefois à oolithes concentriques, stratifiées

...

en bancs épais qui forment parfois des roches escarpés ruini-
formes.

Ces calcaires cristallins, de teinte pâle (rose ou blanc) sont souvent entièrement recristallisés. Ils peuvent être légèrement magnésiens ou comporter des intercalations de bancs silicifiés. C'est un niveau de roches dures.

4) Calcaires marneux, gréseux, siliceux (C₄)

La zone moyenne du schito-calcaire est composée de calcaires gréseux de teinte rouge ou lie de vin, calcaires zonés siliceux, calcaires bréchoïdes rouges, noirs ou gris, calcaires argileux à calcite en aiguilles, à oolithes, surmontés de calcaires dolomitiques et siliceux avec des intercalations de bancs silicifiés à oolithes ou pisolithes chloriteux.

Les parties siliceuses donnent à la roche un aspect récifal (Vallées de la Louvisie orientale, de la Louvisie occidentale, de la Loutété et de la N'Kenké en particulier). Les silex ont parfois une taille importante, et les strates siliceux interposées entre les couches calcaires elles-mêmes plus ou moins siliceuses ou magnésiennes se rencontrent en particulier sur la butte témoin du poste de Loudima.

Ce niveau de roches très variées où la silice abonde libre après décalcification, à la surface du sol, des morceaux siliceux qui peuvent atteindre plusieurs mètres cubes. On en trouve des amoncellements sur la route de Loudima à Dolisie.

Ils ont une forme plus ou moins arrondie, à surface variée, parfois ferruginisée, avec des aspects de grès, quartzites, cherts, jaspés, meulière, etc... et on les nomme roches siliceuses polymorphes. On reconnaît sur certains échantillons des

placages de silice de néoformation, sur d'autres des dendrites secondaires dus à des dissolutions et des recristallisations successives aboutissant à leur donner un aspect bréchoïde; d'autres enfin ont une apparence oolithique (calcaires oolithiques silicifiés) qui pourrait être due au remplacement équivalent de la calcite par la silice.

Ces roches polymorphes, grâce à leur degré d'induration, peuvent former de vrais chaos qui jalonnent des affleurements d'où ils sont originaires, en alignements réguliers.

5) Dolomies grises à niveaux oolithiques (C₅)

Dans la zone supérieure dominant des calcaires magnésiens, des dolomies et des calcaires cristallins. A la base on trouve un niveau de calcaires cristallins, dolomitiques, charbonneux, fétides au choc; ils sont surmontés par des calcaires dolomitiques à oolithes concentriques, eux-mêmes couverts de calcaires dolomitiques gris fétides.

Des phénomènes secondaires de recristallisation et de dissolution ont localement concouru à des formations de calcite et à des phénomènes de dolomitisation.

A noter que certains niveaux contiennent des hydrocarbures (jusqu'à 12%) surtout dans la région de Mindouli.

D'une puissance de 100 mètres environ, ce niveau de dolomies forme des escarpements tabulaires à la base du schisto-gréseux.

La série schisto-calcaire qui repose au Nord-Ouest du synclinal directement sur le socle est là moins complète et présente des lacunes. Couronnant le schisto-calcaire, on trouve les formations du schisto-gréseux.

E. - Schisto-gréseux

On observe les formations de cette série sur le Plateau des Cataractes et sur les massifs tabulaires qui s'en sont isolés, d'une part, et de l'autre sur deux bourrelets en saillie du synclinal, parallèle à son axe:

- Monts Malaka et Soussoungui -
- Monts Celé et Kiloundou - Chaines du Bamba-Libindou - Monts Belo et Poubou.

La série se pose en discordance sur le schisto-calcaire et débute sur les dolomies par une brèche que surmonte une épaisse formation de grès feldspathiques micacés.

1) Brèche du Niari - (P₀)

Ce niveau, de 0 à 30 mètres d'épaisseur, n'est pas constant. On le retrouve seulement par place où il est formé d'éléments anguleux provenant des calcaires sous-jacents, irrégulièrement disposés, lités par classement d'après leur grosseur, dans un ciment calcaire ou siliceux. Il peut passer à des facies de poudingues à gros éléments roulés, ou de grès grossiers mêlés de petits galets arrondis. Sans transition brusque, cette brèche fait place aux grès feldspathiques qui les recouvrent.

2) Grès feldspathiques micacés (P)

Ils ont une puissance d'environ 400 mètres et présentent dans les couches inférieures des schistes alternant avec des grès à grains fins, alors que les couches supérieures sont formés de bancs épais de grès à gros grains souvent arkosiques.

Ces grès sont généralement de teinte rouge, plus ou moins

...

violacée, composés de grains anguleux de quartz et de feldspaths avec des paillettes de mica. Le ciment est phylliteux ou argileux, parfois presque inexistant.

Dans la zone inférieure, la teinte des grès est plus claire, verdâtre, tandis que dans la zone supérieure, la roche est moins schisteuse, en bancs plus épais rouge plus ou moins violacé.

Ces grès perméables servent de réservoir d'eau et alimentent de très nombreuses sources; ils sont recouverts de forêts.

F.- Grès Batékés -

A l'Est, dans la région de Pangala, ces formations continentales reposent en discordance sur le socle ancien, le Bouenzien, la tillite, le schisto-calcaire et le schisto-gréseux, selon une ligne grossière de contact Brazzaville-Mayama-Confluent N'Douo-Moutsimoukolo, Pangala, Région des sources de l'Ogooué, avec une avancée importante entre le N'Douo et la Bouenza.

Ce sont des dépôts de grès feldspathiques à stratification entrecroisée, très variés, dont seules les alluvions sableuses dont ils sont à l'origine peuvent avoir un intérêt dans cette étude.

G.- Alluvions -

On trouve des alluvions dans le fond des vallées, en certains points des plateaux, et au pied des montagnes; elles constituent des dépôts récents, actuellement encore plus ou

...

moins en voie de formation, ou des dépôts anciens mis en place au cours de régime hydrographique antérieur au cycle actuel.

BABET signale des formations très anciennes de sables et limons avec galets sur le mont Soussoungui à 450 mètres d'altitude. On en trouve çà et là sur les plateaux et les flancs de montagne, à des hauteurs assez élevées au-dessus du fond des vallées actuelles. Ce sont les témoins d'anciens itinéraires de cours d'eau.

Entre la Louvisie orientale et la Louvisie occidentale, entre le chemin de fer et la route fédérale, le Mont Yelé (420 mètres) et les hauteurs de Mantari, Mansébé et Mankoko, comme en d'autres points plus à l'Est dans le Bassin de la Loukouni, et la région de Mindouli, existent de puissantes formations alluviales composées d'argiles, de sable et de galets roulés de différentes grosseurs.

o

o o

Voilà, rapidement dressé l'inventaire géologique de la région. Ce sont évidemment surtout les différents niveaux du schisto-calcaire et du schisto-gréseux (groupe du Niari) qui nous intéressent le plus, et c'est pourquoi je me suis un peu plus étendu à leur sujet.

Précisons qu'en l'absence de bons fossiles, il est assez difficile d'être absolument certain de leur âge. Pour certains auteurs le schisto-calcaire est cambrien, pour d'autres il se placerait au sommet du précambrien (algonkien). Quatre groupes d'algues siphonnées qu'on y a décrit prouvent indubitablement sa

...

formation marine.

Du point de vue tectonique, disons que la direction Nord-Ouest Sud-Est mayombienne est la plus importante pour cette région et affecte la chaîne du Mayombe et ce synclinal du Niari pour sa partie septentrionale. Les mouvements mayombiens ont affecté le Mayombe, créant une énorme zone de métamorphisme (fracture, écrasement, schistosité, laminage) dont les effets diminuent au fur et à mesure qu'on s'éloigne à l'Est.

Après une exondation, la transgression qui permit la mise en place du schisto-calcaire s'effectua, avec des variations importantes des conditions bathymétriques qui expliquent les facies lithologiques différents de chaque niveau et ces mouvements d'oscillation du fond ont dû se prolonger jusqu'à la fin du dépôt des couches schisto-gréseuses. Ces deux formations ont été affectées ensuite par les mêmes plissements. Cette seconde série de plissements agissant dans la même direction que les premiers, ont continué le mouvement d'ondulation plus à l'Est.

Dans la partie orientale du bassin, une zone de plissement existe, faisant pendant aux plissements mayombiens, c'est la zone de plissements Combiens de direction Est Nord-Est. Ces plissements, qui n'affectent pas les formations du Loubilache (grès Batékés) sont donc antetriasiques.

Je terminerai ce Chapitre en reprenant dans la thèse de B. BABET [12] quelques analyses d'échantillons de calcaires, exécutées au Laboratoire du Service des Mines de Brazzaville.

...

- Analyses d'échantillons de roches -

Autres éléments	Perte au feu	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	Si O ₂	Roche - Origine (Région)	
0,20	43,59	16,18	31,50	1,32	7,21	Dolomie - Vallée de la Bouenza (Mouyondzi)	C ₁
0,02	43,11	14,14	33,91	1,73	7,09	Dolomie - Vallée de la Grande Loulou (Mouyondzi)	
0,35	36,72	0,23	44,98	3,05	14,67	Calcaire en plaquette lie de vin - Val. de Louho (Moussia)	C ₂
0,31	43,07	0,93	53,54	0,67	1,48	Calcaire Oolithique Loudia (Mouyondzi)	
1,86	39,26	0,87	52,74	0,25	5,03	Calcaire du Niari (Loudima)	
-	43,70	0,33	55,23	0,27	0,66	Calcaire de Missanda (M'BOHO)	C ₃
-	40,56	0,75	51,21	0,56	7,12	Calcaire marmoréen (Tchibanga)	
0,05	43,10	-	53,90	0,36	2,59	Calcaire cristallin (Tchibanga)	
0,07	42,66	-	54,38	0,59	2,30	Calcaire gris (Mindouli)	
-	41,47	4,60	46,74	0,34	6,99	Calcaire tacheté (Mindouli)	C ₄
-	43,03	6,15	44,63	1,02	5,34	Calcaire (Mindouli)	
-	48,90	25,27	25,20	0,35	0,44	Dolomie noire de Bititi (Mindouli)	
-	38,60	19,81	21,42	0,65	19,17	Dolomie compacte de Bititi - (Mindouli)	C ₅
-	44,84	18,93	31,35	0,23	4,64	Dolomie Chaîne du Libindou - (Ditendolo)	
-	45,60	12,81	38,43	0,29	2,85	Calcaire dolomitique (N'Tima)	

CHAPITRE III

C L I M A T O L O G I E

Au Sud de la courbe des pluies annuelles de 1600 m/m, qui délimite en gros le climat équatorial, on passe par transitions successives au climat guinéen, par des bandes de climats subéquatorial présoudanien et soudanien.

Le climat guinéen est caractérisé par une somme annuelle de pluies comprises entre 1000 et 1600 m/m, et une période de sécheresse constituée par une réelle saison sèche (grande saison sèche) à laquelle s'ajoute une courte période de sécheresse relative (petite saison sèche) vaguement dessinée d'ailleurs, intercalée entre les deux passages du soleil au zénith. A la grande saison sèche de l'hémisphère sud correspond la petite saison sèche de l'hémisphère nord et inversement.

Alors qu'en climat tropical les précipitations sont régulièrement réparties dans le courant de l'année, de courtes périodes solsticiennes de sécheresse, ou plus exactement d'humidité moindre pendant 1 ou 2 mois se dessinent dans les climats de transition et soudanien, tandis qu'en climat guinéen on a, à proprement parler, une saison sèche qui, à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur va en augmentant jusqu'à durer 6 ou 7 mois. Au delà on passe au climat sahélien.

La Vallée du Niari jouit d'un climat guinéen typique avec une température annuelle moyenne assez uniforme, une grande saison sèche de 4 mois durant les mois Juin, Juillet, Août et Septembre, une petite saison sèche de durée variable (de 15 à 30 jours) à date variable selon les années (Janvier ou Février, plus rarement Décembre ou Mars), enfin une somme de

pluies annuelles comprise entre 1100 et 1400 m/m.

La petite saison sèche, qui n'apparaît souvent pas sur les relevés sommatiques mensuels, divise donc la saison des pluies en deux cycles de durées proportionnelles variables mais qui donnent en général des quantités de précipitations sensiblement égales. Le premier cycle est cependant plus pluvieux.

Le climat est aussi caractérisé par des écarts de température relativement faibles; l'insolation est minima en saison des pluies du fait d'une forte nébulosité et de la présence de brouillards. Ces brouillards de fin de saison des pluies, début de saison sèche (Mai-Juin-Juillet) limitent l'évaporation et maintiennent à un niveau élevé le degré hygrométrique. Les deux mois secs sont en fait Août et Septembre.

Si le Mayombe forme un écran continu aux influences marines, par contre aucun relief important n'intervient sensiblement à l'intérieur de la vallée qui jouit de ce fait d'un climat partout égal, à de très faibles différences près. Il n'en est pas de même sur les rebords du plateau des Cataractes par exemple, ou à l'intérieur du massif de Boko-Songo où les précipitations sont plus importantes et les écarts de température plus forts (N'Gouéri par exemple. Mission protestante avec poste météorologique).

Les stations météorologiques sont assez nombreuses dans la Vallée du Niari, du fait du Service de la Météorologie ou d'initiatives privées (SOFICO - SMA - SIAN - IRCT), mais par contre les données anciennes sont souvent fragmentaires, se rapportant presque uniquement aux relevés pluviométriques, et parfois sont sujettes à contestation.

...

Tandis qu'au bord de la mer, à Pointe-Noire (altitude de 15 m.) il pleut environ 1250 m/m par an (en 1946 1173 m/m en 125 jours de pluie, moyenne de 12 ans 1249,1 m/m), le Mayombe servant d'écran aux vents venant de l'Océan est plus arrosé (Dimonika 1946: 1688,2 m/m en 97 jours; M'Vonti sur le pan oriental 1.423,7 m/m en 82 jours pour une moyenne de 6 années).

Dans le Niari par contre, la pluviométrie se maintient aux environs de 1200 - 1300 m/m, (1100 à 1400 pour les années exceptionnelles). Il semble que dans la Boucle, protégée par les plateaux de rive droite et la chaîne du Bamba-Libindou, les précipitations soient moindres, mais les relevés sont trop récents à la SOFICO pour être affirmatifs. Dolisie, après les contreforts du Mayombe, reçoit 1300 m/m d'eau en moyenne. Plus à l'Est, à Madingou déjà, mais surtout de Chavannes où le relief est plus important, la vallée plus étroite, les précipitations annuelles augmentent un peu. Au pied du Plateau des Cataractes, à N'Gouéri, on a 1466 m/m sur une moyenne de 7 ans.

Au Nord du Niari, Mossendjo et Sibiti reçoivent plus de 1600 m/m (1631,7 m/m sur une moyenne de 7 années à Sibiti). Au Sud-Est, à Boko mieux protégé à l'intérieur du Plateau des Cataractes, il n'a plu que 1158,2 en moyenne de 6 années. A l'Est, Brazzaville s'en tient à une moyenne de 1366,8 m/m de précipitations pour 12 années.

Sur les Plateaux Batékés, au Nord-Est, la pluviométrie passe à 1500, 1600, 1700 et même 1800 m/m par an (Djambala 1828,4 en moyenne de 11 ans).

Pluviométrie annuelle

	1946	1947	1948	1949	1950	1951	Moyenne
Dolisie	1294,4	1527,5	1317,0	1769,0	1123,5	1081,0	1299,2 (12 ans)
Malolo SOFICO				1197,6	1255,0	1124,5	
Loudima Poste		1271,0	1304,0	1016,0	1338,0	1170,0	1208,4 (4 ans)
Loudima SMA		1270,5	1293,0	1238,0	1107,0	1170,5	
Kayes SIAN	1081,9	1262,7	984,8	1386,9	1253,0	1143,6	1160,9 (8 ans)
Madingou IRCT	1252,7	1179,8		1268,2	1607,0	1185,0	1378,7 (3 ans)
de Chavannes							1350,7 (10 ans)

Pour rendre les différentes indications climatiques plus parlantes, j'ai résumé dans un certain nombre de tableaux les diagrammes annuels relatifs aux données météorologiques, pour lesquels je vais donner quelques explications, et en tirer les conclusions qui s'imposent.

Les indications portent sur

Pluviométrie (et jours d'orage, grain et brouillard)

{ absolue - maxima et minima

{ moyenne

Température

{ écarts de température absolue

{ écarts de température moyenne

Indice d'aridité de de MARTONNE -

Hygrométrie -

Nebulosité -

Insolation -

Evaporation -

TABLEAU III

PLUVIOMÉTRIE 1951

250

200

150

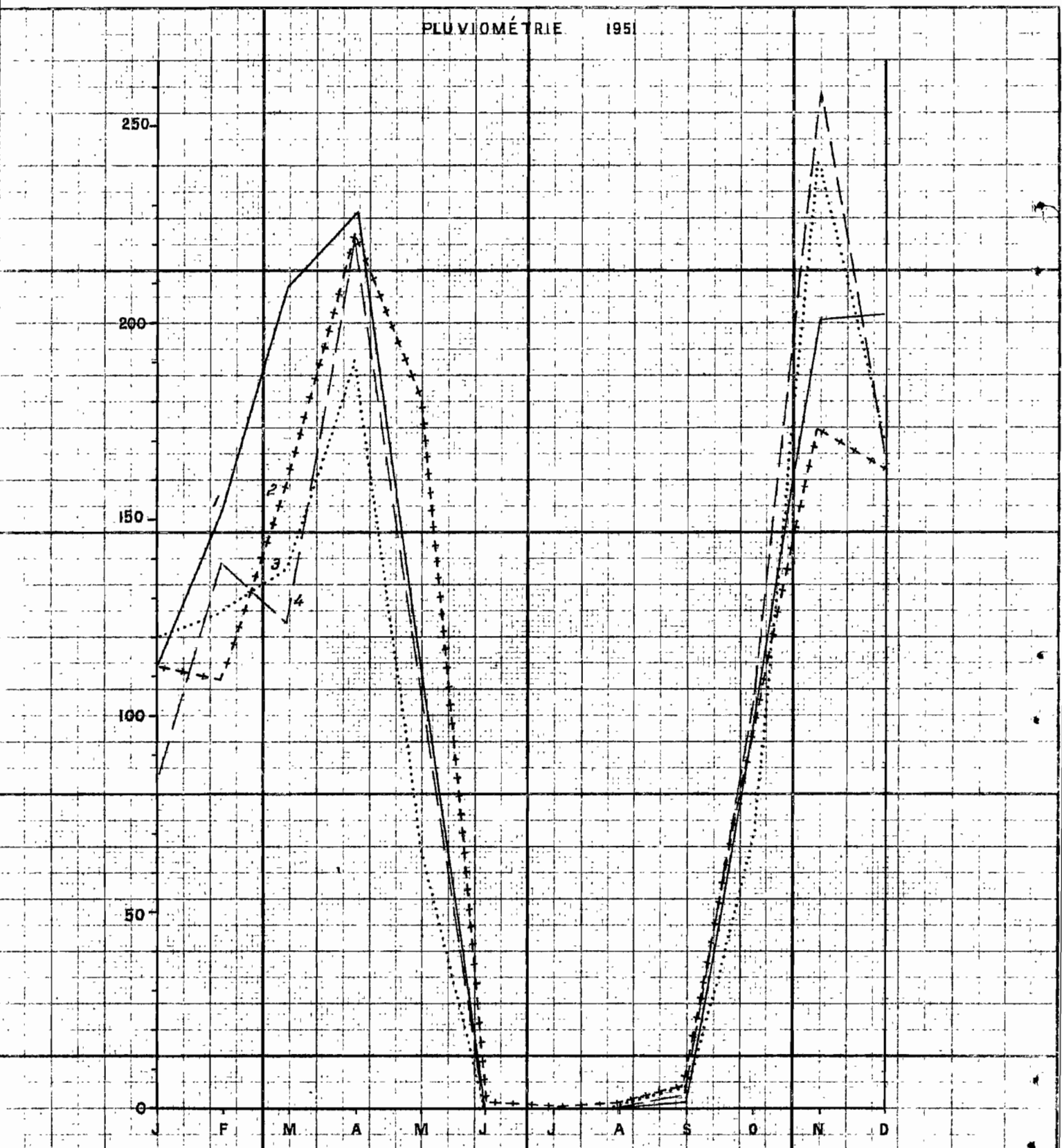
100

50

0

J F M A M J J A S O N D

1	IRCT Madingou	3	Sofico Marolo
2	+ + + St.A.N. Kayes	4	— — — SMA Loudima



A.- Tableau N° III

Les quatre courbes représentées sur ce tableau indiquent les diagrammes de pluies pour l'année 1951 et les Stations météorologiques suivantes:

- 1 Station IRCT de la N'Kenké près de Madingou
- 2 Station SIAN à Kayes
- 3 Station SOFICO, à Malolo (Secteur N.W.)
- 4 Station SMA/CGOT à Loudima -

Les quatre courbes se suivent de très près dégageant d'une façon parfaite la grande saison sèche de Juin à Septembre. Les mois les plus pluvieux sont ceux d'Avril et de Novembre, et ces deux maximum de précipitations sont séparés d'une année sur l'autre par un ralentissement en Décembre-Janvier où se loge l'arrêt total des pluies de la petite saison sèche.

B.- Tableau N° IV

Neuf courbes sont indiquées sur ce tableau correspondant à des indications de températures relevées à la SMA en 1949.

- Courbe N°9 : précipitations
- Courbe N°3 : températures moyennes mensuelles
- Courbe N°2 et 4 : températures moyennes maxima et minima (moyenne des températures absolues maxima et minima pour chaque mois)
- Courbe N°1 et 5 : températures absolues maxima et minima (la plus grande et la plus faible température absolue relevée chaque mois)
- Courbe N°6 : Ecart des températures absolues (différences entre les températures absolues maxima et minima)
- Courbe N°7 : Ecart des températures moyennes (différence entre les températures moyennes maxima et minima)
- Courbe N°8 : Indices d'aridité de de MARTONNE selon sa

formule $I_a = \frac{P_a}{T_a + 10}$ où

P_a représente le total des pluies de l'année en m/m, T_a la température moyenne annuelle en d°c.

La formule donnant l'indice mensuel doit être modifiée ainsi pour obtenir des valeurs comparables à $I_a =$

$$I_m = \frac{12 P_m}{T_m + 10}$$

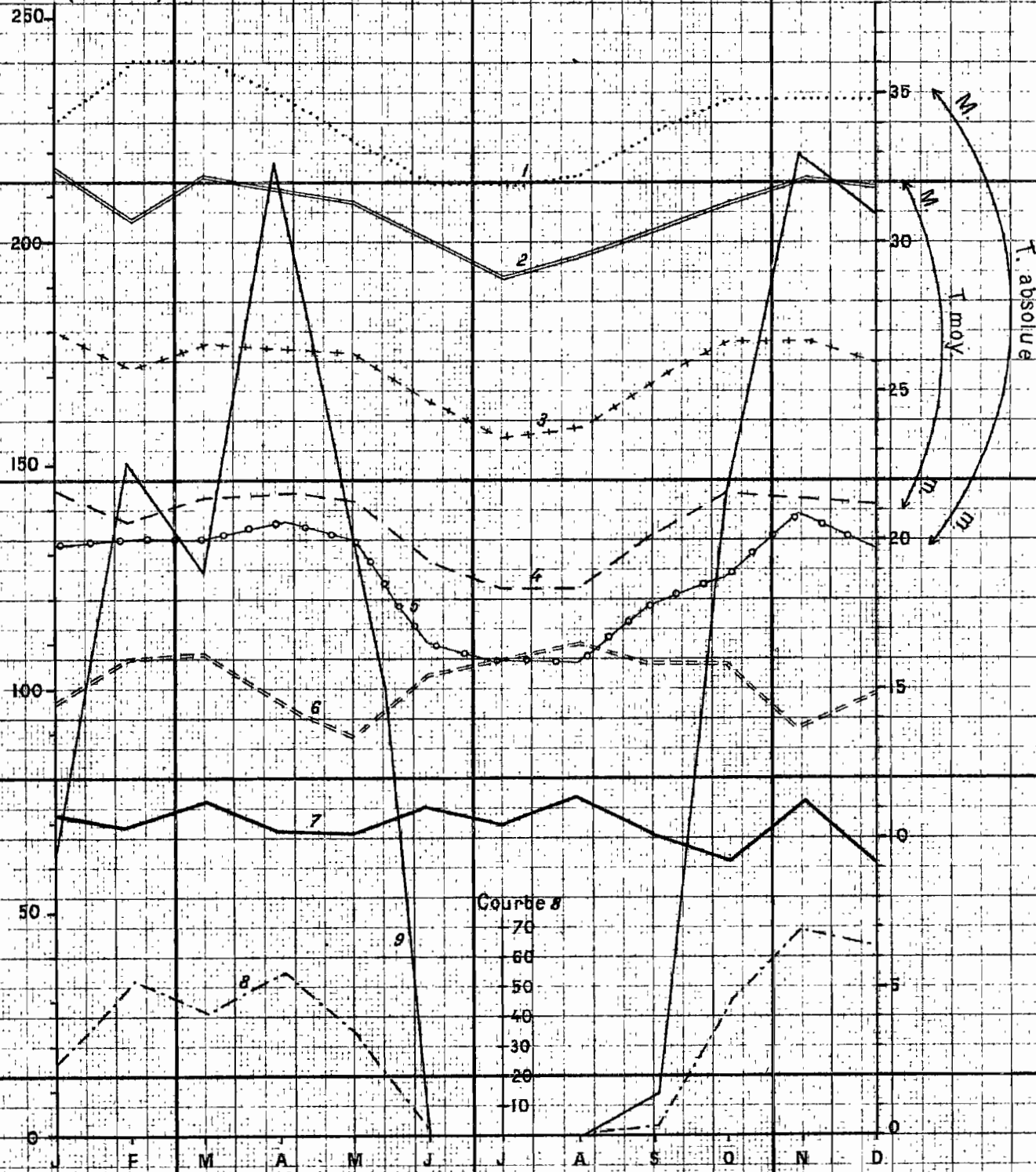
...

TABLEAU IV

COURBES SMA 1949
TEMPÉRATURES

Hauteurs de pluies
(Courbe 9)

Températures
(Courbes 1 à 7)



- | | | | |
|---|----------------------|---|-------------------------|
| 1 | Temp. maxima absolue | 6 | Écart de temp. absolues |
| 2 | Temp. moyenne maxima | 7 | Écart de temp. moyennes |
| 3 | Temp. moyenne | 8 | Indice d'aridité |
| 4 | Temp. moyenne minima | 9 | Pluviométrie |
| 5 | Temp. minima absolue | | |

L'examen des indices d'aridité en relation avec la végétation est fait dans l'introduction du Chapitre 4 : "Végétation".

A l'examen des courbes, la température se tient entre les valeurs suivantes:

{	Température absolue maxima	32° à 36°
{	Température moyenne maxima	29° à 32°
{	Température moyenne	23,5 à 27°
{	Température moyenne minima	18,5° à 21,5°
{	Température absolue minima	14° à 21°

La température annuelle est de 25°3, (moyenne)

Les écarts moyens sont faibles (9 à 12°) et les écarts absolus sont compris entre 13°5 et 16°5.

Les températures, contrairement à ce qu'on pourrait envisager sont les plus faibles durant la saison sèche (Juin-Septembre), alors qu'on enregistre les chiffres les plus élevés en Février-Mars et Octobre-Novembre-Décembre, pendant les 2 maxima de précipitations. Par contre, les écarts absolus sont les plus forts en saison sèche.

Les indices d'aridité, le facteur température étant secondaire, varient en fonction des pluies, s'annulant en saison sèche ($P = 0$).

C.- Tableau N° V

Ces courbes représentent des relevés de la Station de l'IRCT (Madingou en 1951).

Les courbes N° 1, 2 et 3 représentent l'hygrométrie moyenne en pour cent des chiffres mensuels relevés à 7 - 12 et 17 heures.

La courbe N° 4 est celle de pluviométrie pour la même année.

L'hygrométrie, qui est normalement très élevée à 7 heures, diminue jusqu'à un certain moment de l'après-midi pour remonter ensuite. Les courbes d'hygrométrie marquent un maximum en février, pour diminuer ensuite jusqu'en Mai, car l'insolation à cette époque est importante malgré les précipitations. Les valeurs remontent ensuite à la faveur des brouillards de fin de saison des pluies, début de saison sèche, pour tomber à un minimum durant les mois d'Août et Septembre, les 2 mois les plus secs de la saison sèche (pas de précipitations - pas de condensation - sols secs sur une certaine épaisseur). La valeur remonte ensuite aux premières pluies mais surtout en Novembre (Végétation abondante - stock des sols reconstitué - pluies nombreuses) -

A l'époque des brouillards (Juin et Juillet) la courbe d'hygrométrie de 17 heures rejoint presque celle de 7 heures. Il y a donc une très forte hygrométrie en fin d'après-midi, pendant toute la nuit et le début de la matinée. Les condensations nocturnes peuvent être appréciables et souvent les brouillards restent jusqu'à 9 ou 10 heures du matin, parfois plus.

...

TABLEAU V

HYGROMÉTRIE
 COURBES MADINGOU 1951

Pluies en mm.
 (Courbe 4)

Hygrométrie en %
 (Courbes 1,2,3)

250

100

200

90

150

80

100

70

50

60

J F M A M J J A S O N D

50

1

Hygrométrie à 7h

4

Pluviométrie

2

Hygrométrie à 17h

3

Hygrométrie à 12h

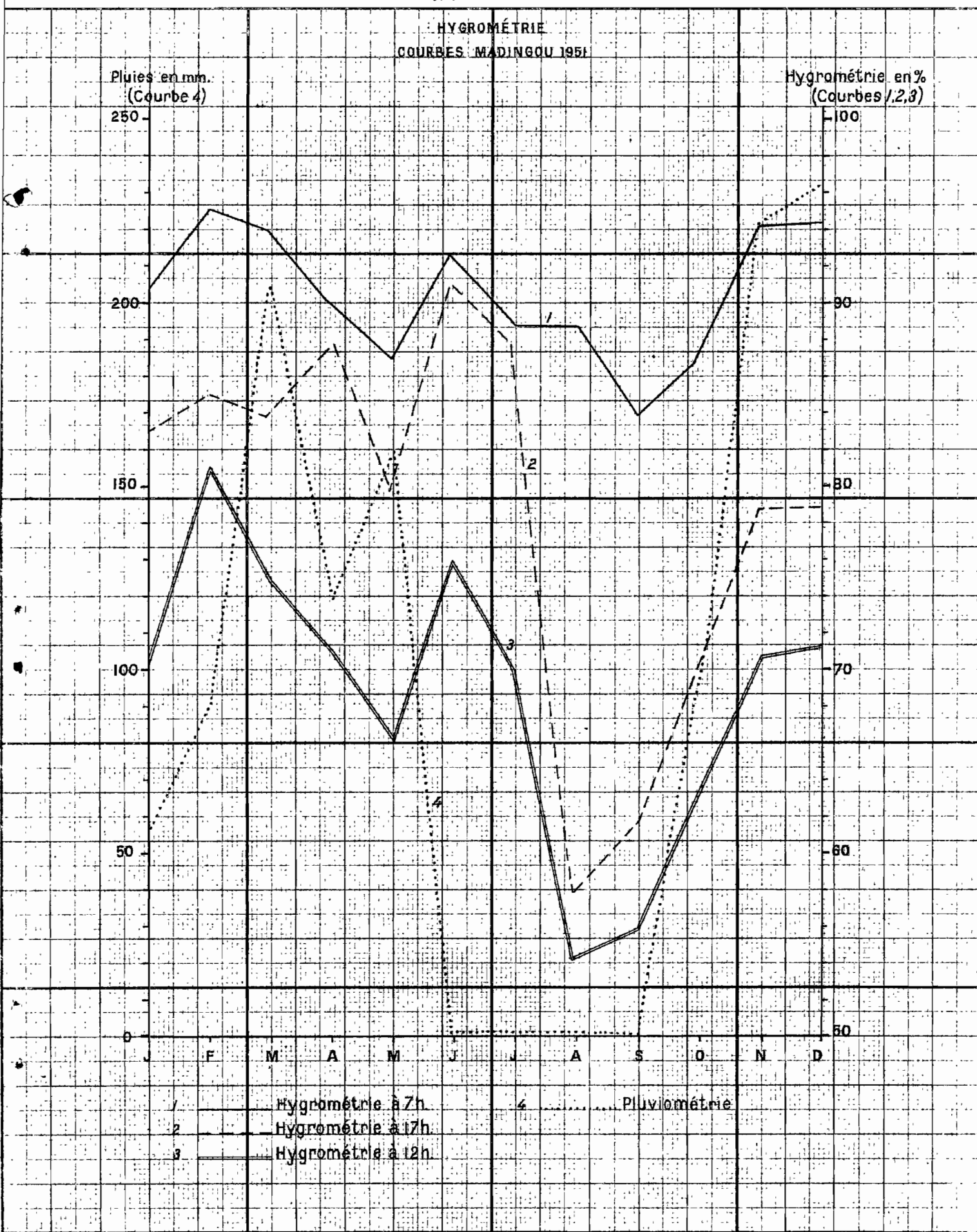
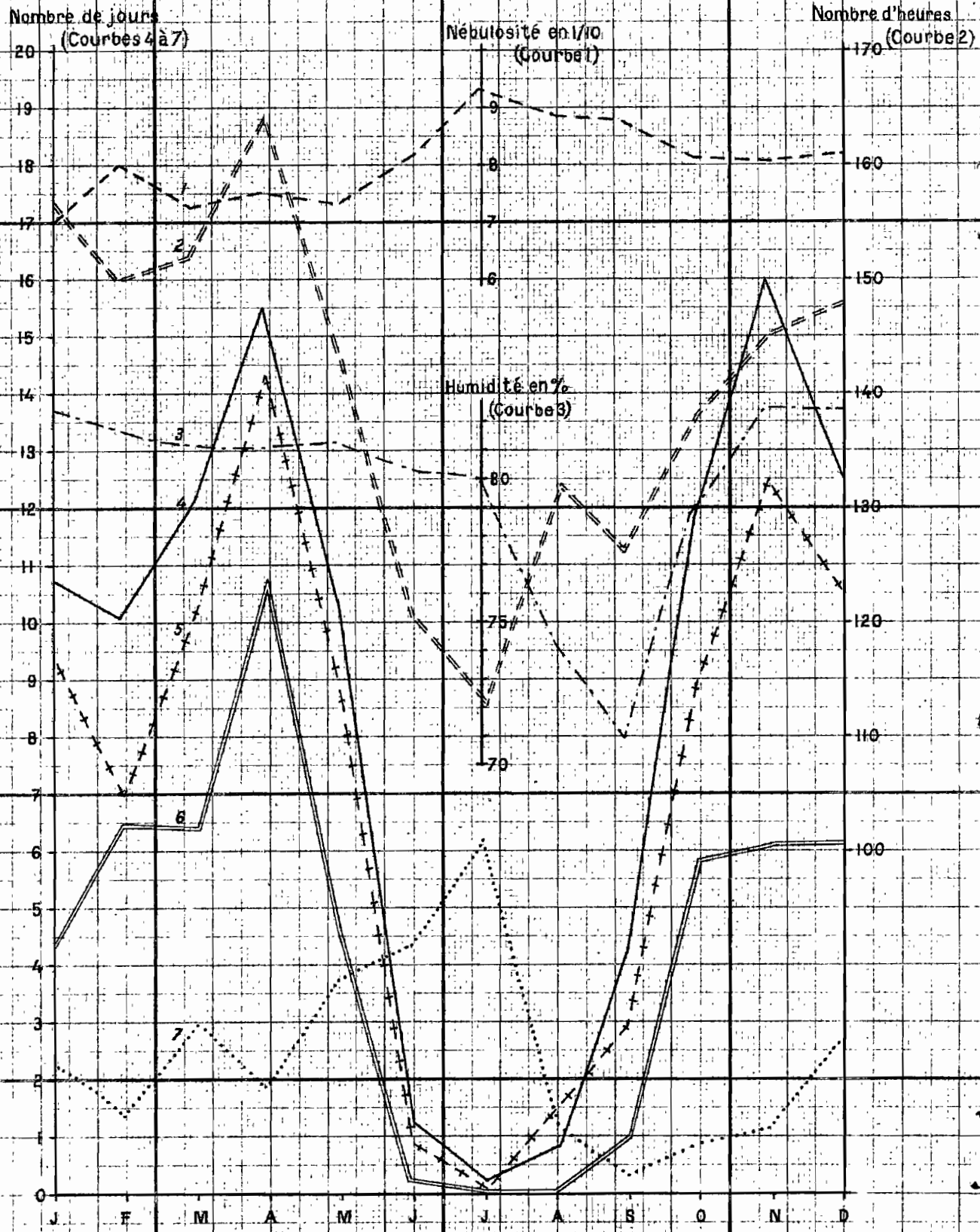


TABLEAU VI

_ PRÉCIPITATIONS _ BROUILLARD _ NÉBULOSITÉ _ INSOLATION _
 COURBES BRAZZAVILLE (MOYENNE 15 ANS)



- | | |
|---|---|
| <p>1 - - - - - Nébulosité</p> <p>2 - - - - - Insolation</p> <p>3 Humidité</p> | <p>4 - - - - - Jours de précipitations</p> <p>5 + + + + - Jours d'orage</p> <p>6 ————— Jours de grains</p> <p>7 Jours de brouillard</p> |
|---|---|

D.- Tableau N° VI

Les courbes de ce tableau sont des moyennes des relevés de 15 années de Brazzaville. Des données correspondantes me manquaient pour la Vallée du Niari et les climats sont suffisamment voisins pour que les phénomènes soient comparables si non en valeur absolue, du moins dans leurs variations.

Les courbes de nombre de jours de précipitations (N°4), d'orages (N°5), de grains (N°6) suivent la courbe de pluviométrie dans son allure générale.

La courbe de nombre de jours de brouillards (N°7) est instructive: elle marque un maximum en Mai-Juin et surtout Juillet, c'est à dire en fin de saison des pluies, début de saison sèche. Elle marque au contraire un minimum au passage de la saison sèche à la saison des pluies (sols secs en Août-Septembre).

La courbe de nébulosité (N°1) nous indique qu'en Juillet surtout, mais pratiquement pendant la saison sèche, le ciel est plus couvert qu'en saison des pluies.

Et cette constatation s'affirme sur la courbe d'insolation (N°2) qui est minima en saison sèche (ciel couvert) mais maxima en Avril et Novembre aux pointes de précipitations.

La courbe d'humidité moyenne, maintenue à un niveau élevé jusqu'en Mai par les précipitations, ne diminue pas en Juin et Juillet, les deux premiers mois de saison sèche du fait des brouillards. Les deux mois les plus secs sont Août et Septembre.

L'évaporation est la plus faible en Juillet (nébulosité

...

maxima, insolation minima - brouillards maxima) avec une inflexion couvrant les mois de Mai - Juin et Juillet.

Le déficit de saturation est maximum en Février surtout (jusqu'à fin Avril) et en Octobre, tandis qu'il marque des minima en Juillet et Décembre.

CHAPITRE IV

VEGETATION

La Vallée du Niari est le domaine de la savane. Elle est encadrée de forêts :

au Nord sur le Massif du Chaillu (socle ancien) et les plateaux qui le bordent (Plateaux des Bambebés, de Sibiti, de Mouyondzi, des Bakotas ; socle ancien - Bouenzien - Tillite)

à l'Ouest et au Sud sur la couverture schisto-gréseuse couronnant les calcaires: Annexes du Plateau des Cataractes - Chaînes du Bamba et du Libindou.

Cependant on trouve aussi des forêts sur les calcaires (rive droite du Niari - Région N-E de la boucle) où elles font corps avec la grande forêt du Nord.

Certaines parties du cours du Niari et de ses affluents sont garnies de galeries forestières, plus ou moins disparues en fonction de l'action humaine. L'homme a créé de plus dans le paysage des bosquets forestiers sur les emplacements des anciens villages (surtout nombreux dans la Boucle du Niari).

Du point de vue climatique, d'après H.PERRIN (Indices d'aridité et végétation forestière - Congrès - Groupe II - Paris 1930) [61] la forêt équatoriale répond à des indices d'aridité annuels toujours supérieurs à 40 et même 60, aucun indice mensuel n'étant inférieur à 20 et 6 mois au moins ayant des indices supérieurs à 40. La savane boisée apparaît dès qu'un seul indice mensuel est inférieur à 20 dans les régions où l'indice mensuel est faible, de l'ordre de 20 à 60. Elle

reste la formation principale aussi longtemps qu'il s'écoule plus de 6 mois à indices mensuels supérieurs à 40. On passe à la savane boisée pauvre et à la steppe quand l'indice mensuel reste inférieur à 20 pendant plus de 6 mois.

A Loudima, où l'indice annuel (pour 1949) est de 35, et où 6 mois accusent des indices mensuels supérieurs à 40, on devrait trouver une végétation de savane boisée, du moins être à la limite méridionale de cette zone. En fait, on est en savane très pauvre, ce qui indique l'action d'un facteur autre que le climat.

Par contre, à Sibiti, pour la même année, (voir Tableau VII) l'indice moyen annuel est de 45, mais il y a 4 indices mensuels inférieurs à 20, comme à Loudima, et c'est le domaine de la forêt. Les différences d'indice entre Loudima et Sibiti sont relativement faibles.

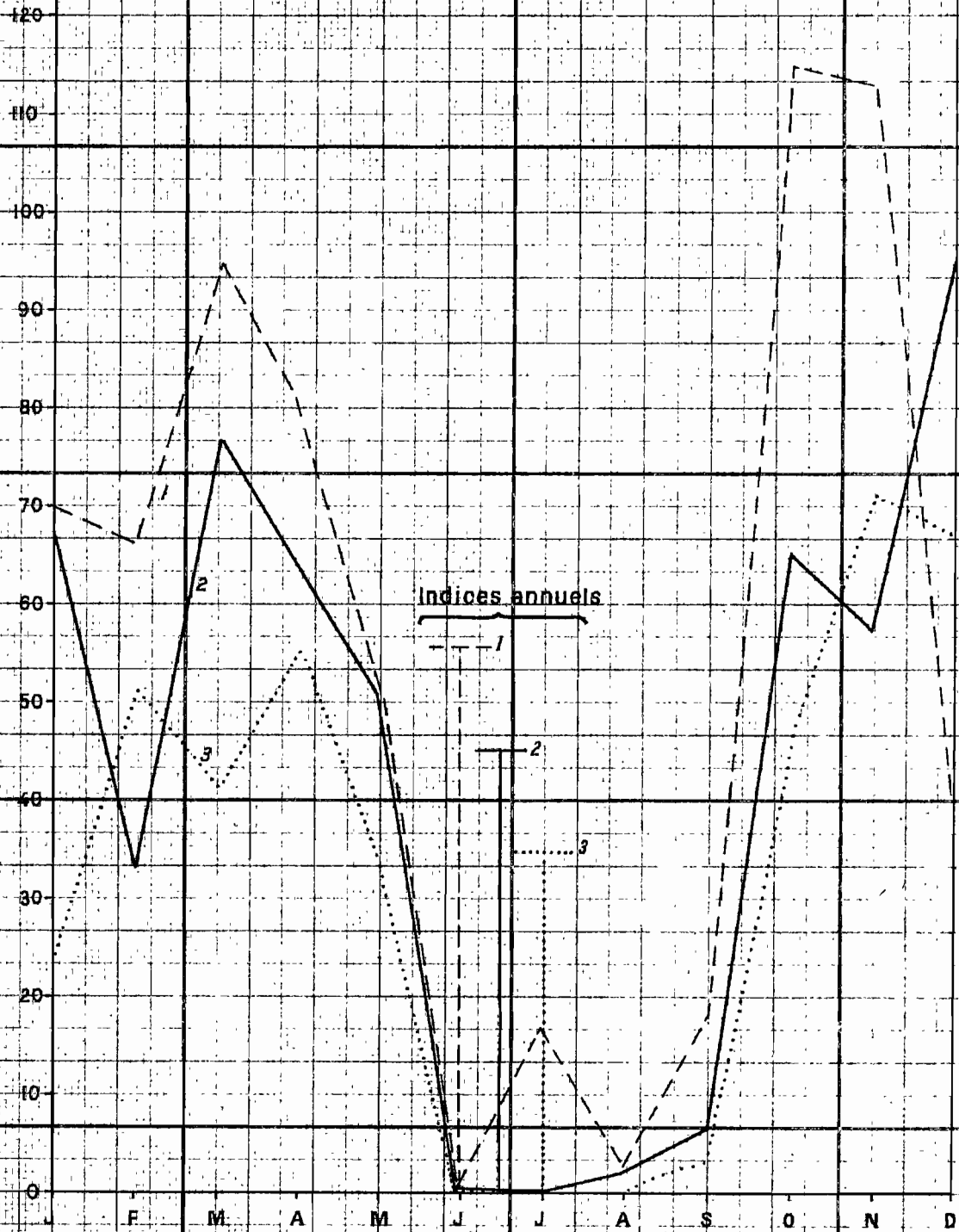
Sur les Plateaux Batékés par contre, à Inoni en particulier, l'indice annuel moyen est de 56 pour 1949. Si 4 indices mensuels sont inférieurs à 20 comme à Loudima et Sibiti, 8 indices mensuels sont supérieurs à 40. Les indices y sont plus forts qu'à Sibiti et on y rencontre une savane très peu arbustive avec des passages à la steppe.

Il est courant de dire que les Plateaux Batékés sont une "forêt sans arbres" et il est vraisemblable que ce terme un peu paradoxal puisse s'appliquer aussi à la vallée du Niari, pour des causes peut être un peu différentes.

Si on en croit les relevés de mon camarade M. OVAZZA, Entomologiste médical, l'étude de certains groupes d'insectes en particulier les listes de répartition des Simulies, Glossines

TABLEAU VII

INDICES D'ARIDITÉ - 1949



1 - - - - - Inoni (Plateaux Batékés)
 2 - - - - - Sibit (Forêt)
 3 Loudima (Vallée du Niari)

et Tabanides, montre qu'aucune espèce spécifique de savane n'est présente dans le Niari et cette remarque est exactement valable pour les espèces d'animaux supérieurs - et peut s'étendre peut être au domaine végétal.

On peut conclure de ces diverses observations en faveur ou contre la possibilité de la présence de la forêt dans le Niari en admettant qu'elle a existé à un moment relativement proche sur toute la vallée, mais que la variation de facteurs d'ordre climatique (remontée de la bande équatoriale) a mis cette forêt en équilibre biologique instable et que les destructions humaines lui ont été fatales (l'occupation du territoire remonte à l'âge paléolithique ou néolithique) et elle a disparu.

La flore des savanes du Niari est une flore du feu, du moins pour les espèces arbustives qui sont résistantes aux feux de brousse, les espèces non résistantes ayant disparu.

Il serait intéressant de voir ce que deviendrait la savane laissée à elle-même en mettant en réserve, du moins à l'abri des feux de brousse, des secteurs différents, comme on en fait actuellement l'expérience dans d'autres territoires (Moyenne Côte d'Ivoire par exemple - Région de Bouaké ou au Congo Belge). Est-ce qu'en bordure de forêt celle-ci prendrait de l'extension ou non ? Est-ce qu'en pleine savane la composition floristique évoluerait peu à peu vers la formation de savanes plus boisées et aboutirait peu à peu au remplacement des espèces actuelles par d'autres espèces de forêt si la dissémination peut avoir lieu ? (voir III^e partie. Chapitre VIII)

Le passage annuel (parfois bisannuel) du feu sur ces savanes explique la faible densité des arbustes à l'hectare

et le faible nombre d'espèces arbustives.

On rencontre en effet en moyenne une centaine d'arbustes à l'hectare, de faible taille d'ailleurs (de l'ordre de 3 mètres), mais la densité et la taille des arbres est fonction de l'épaisseur des sols et de leur humidité. Sur les sols presque squelettiques, où le calcaire ou un concrétionnement ferrugineux est proche de la surface, les arbustes souffrent de mauvaises conditions végétatives, sont rabougris et très espacés car beaucoup succombent. Au contraire, dans les sols plus épais et où ils n'ont pas à souffrir de la sécheresse (fonds humides) la densité est beaucoup plus forte et les arbustes peuvent atteindre 5 mètres.

Le nombre des espèces arbustives est relativement très restreint si on le compare à celui des savanes soudaniennes de l'hémisphère Nord par exemple.

Nous allons passer en revue les différentes associations végétales qu'on rencontre dans la Vallée du Niari.

La classification que j'utilise n'a peut-être rien de très doctrinal, mais est d'utilisation assez pratique du moins pour l'essai de cartographie que je présente. La première distinction que je fais est basée sur la présence de l'*Hymenocardia acida*, en précisant que cet arbuste est spécifique des sols siliceux ou d'origine siliceuse (sables des Plateaux Batékés - Schisto-gréseux et alluvions qui en sont issues)

Je distinguerai donc (des savanes à *Hymenocardia*
(des savanes sans *Hymenocardia*

Mais la classification des savanes sans *Hymenocardia* ne peut plus se faire grâce à des espèces ou des associations arbustives,

comme je l'expliquerai plus loin, et il faut distinguer les divers types d'après le tapis herbacé. Je remercie ici mon camarade KOEHLIN, Botaniste de l'Institut d'Etudes Centrafricaines, pour les renseignements qu'il a bien voulu me transmettre à ce sujet.

M. KOEHLIN distingue 4 types de savanes d'importance d'ailleurs toute différente en superficie, d'après la ou les graminées caractéristiques.

- Savane dense à grande graminées à
Beckeropsis uniseta - Pennisetum purpureum
- Savane dense à Hyparrhenia diplandra
- Savane basse à Hyparrhenia Lecomtei - Andropogon pseudapricus.
- Savane claire à Andropogon pseudapricus - Trichopteryx sp.

A l'exception des savanes du 1er type, qui contiennent des espèces hygrophiles, on trouve dans les autres, y compris les savanes à Hymenocardia, les mêmes espèces arbustives. Ces espèces sont les suivantes, par ordre d'importance.

<u>Espèces dominantes</u>	Anona arenaria
	Bridelia ferruginea
	Sarcocephalus esculentus
	Psorospernum febrifugum
	Zyzygium guinéense (macrocarpa)
	Vitex diversifolia

<u>Espèces associées</u>	Milletia versicolor
	Crossopteryx febrifuga (congensis)
	Maprounea africana
	Ochna Afzelii
	Gardenia Jovis-tonentis

Trema guineensis

Cissus sp.

Espèces spéciales

Bauhinia Thonningii

Mimosa asperata

Dichrostachys sp. *Ficus* sp.

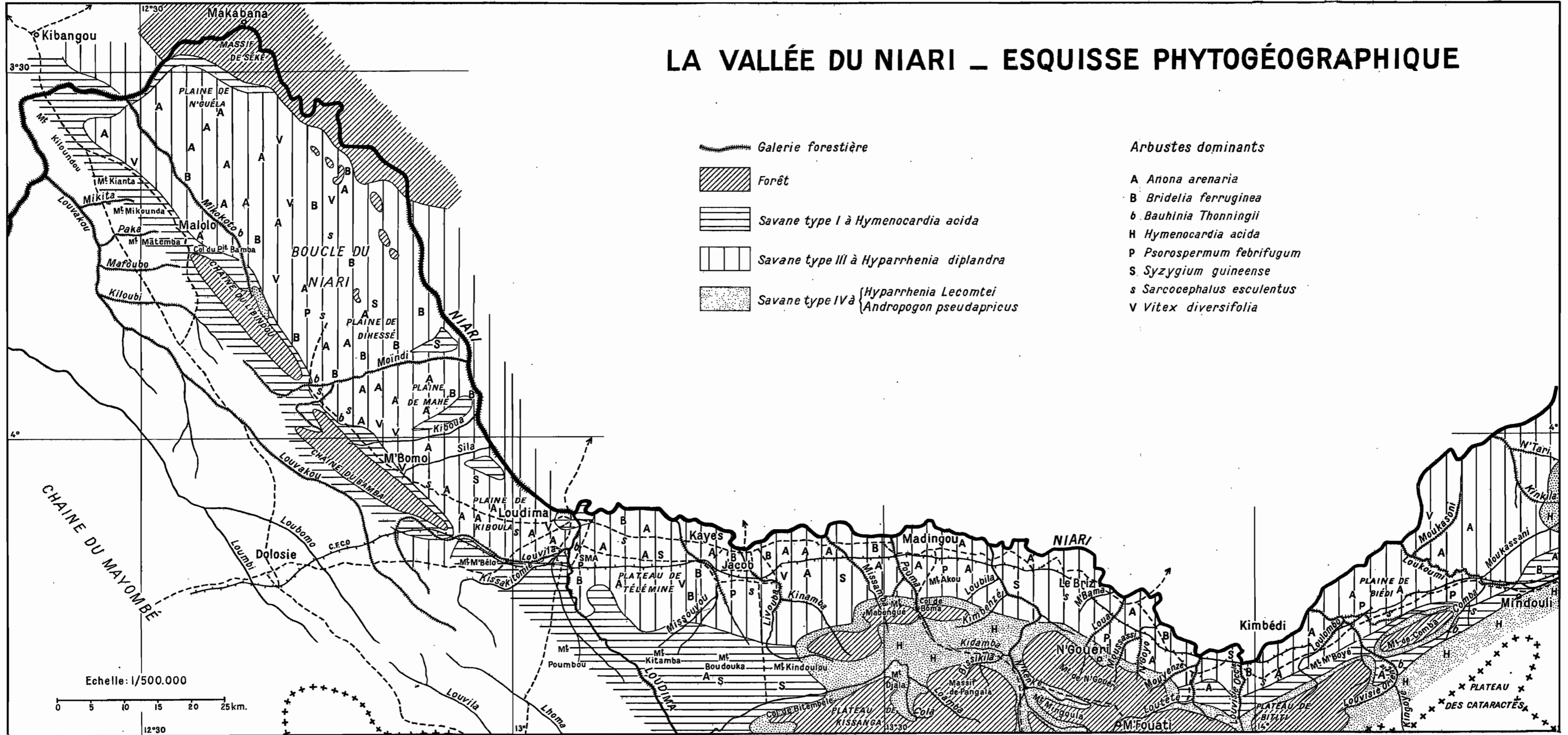
Parmi les espèces dominantes, il faut détacher *Anona arenaria* et *Bridelia ferruginea* dont l'abondance est spéciale. Mais les arbustes de ce groupe peuvent indépendamment former l'espèce dominante, parfois presque des peuplements purs, avec des associations de graminées de l'un ou l'autre type.

Sur les plateaux, on rencontre, sans corrélation possible avec le type de sol, l'un ou l'autre arbuste en dominance nette sur des espaces relativement peu importantes et la succession des zones à *Sarcocephalus*, *Anona*, *Vitex* se fait insensiblement. On rencontre cependant une densité régulièrement plus importante de *Bridelia* sur les sols profonds et frais (pas trop humides).

Les espèces associées peuvent se rencontrer partout ou être absentes, et ne forment que très rarement la dominante d'une association. Cependant *Milletia versicolor* peut être extrêmement abondant sur d'anciennes jachères, *Crossopteryx febrifuga* peut former des peuplements restreints, parfois presque purs sur des sols subsquelettiques ferrugineux.

Les arbustes du dernier groupe existent en grande abondance, dans des zones particulières. C'est ainsi que *Bauhinia Thonningii* peut être dominant ou associé à *Bridelia ferruginea* sur les alluvions argilo-sableuses humides.

LA VALLÉE DU NIARI – ESQUISSE PHYTOGÉOGRAPHIQUE



- Galerie forestière
- Forêt
- Savane type I à *Hymenocardia acida*
- Savane type III à *Hyparrhenia diplandra*
- Savane type IV à *Hyparrhenia Lecomtei*
Andropogon pseudapricus

- Arbustes dominants**
- A *Anona arenaria*
 - B *Bridelia ferruginea*
 - b *Bauhinia Thonningii*
 - H *Hymenocardia acida*
 - P *Psorospermum febrifugum*
 - S *Syzygium guineense*
 - s *Sarcocephalus esculentus*
 - V *Vitex diversifolia*

Echelle: 1/500.000
0 5 10 15 20 25 km.

Dichrostachys, Ficus et Mimosa sont installés à des points bien définis, anciens fonds de mares, sèches presque toute l'année. Sur la carte phytogéographique schématique ci-jointe, j'ai représenté en hachures les divers types de savane sans toutefois indiquer les savanes à *Becheropsis uniseta* et *Pennisetum purpureum* et les savanes à *Andropogon pseudapricus*, *Trichopteryx* sp. qui ont une répartition trop limitée. Les espèces dominantes sont indiquées par des initiales chaque fois que j'ai pu le faire.

A.- Savanes à *Hymenocardia acida* -

Type I.- Ce sont les associations qui recouvrent les sols à influence siliceuse d'origine gréseuse (grès batékés, schisto-gréseux et leurs alluvions). On retrouve toutes les espèces arbustives de l'autre groupe, mais l'*Hymenocardia* y est toujours représenté, sinon dominant. On trouve en plus des *Strychnos* (*pungens*, *spinosa* et *subifera*) des *Albizzia* (*gummifera*, *sassa*) des *Cassia* sp, *Dialium Engleriarum*, *Parinarium glabrum*, *Landolphia humilis*, *Combretum* sp., etc...

Le tapis herbacé peut être composé d'*Hyparrhenia* (*Lecomtei*, *filipendula*, *diplandra*) *Andropogon* (*pseudapricus*, *gabonensis*) *Pennisetum purpureum* ainsi que de *Cténium*, *Loudetia*, *Heteropogon*, *Bulbostylis*, *Digitaria*, etc..

Les légumineuses sont présentes, toutefois avec une densité moindre que sur les sols non siliceux, très variable d'ailleurs d'un point à un autre.

...

B.- Savanes sans Hymenocardia acida -

Type II.- Peuplements denses de très grandes graminées à *Beckeropsis uniseta* et *Pennisetum purpureum*.

Ces graminées, d'une hauteur de 3 à 4 mètres à maturité, forment un ensemble particulièrement difficile à pénétrer, logé sur des alluvions récentes très humides le long des cours d'eau, le Niari en particulier. C'est ce qu'on nomme couramment les "herbes à éléphant".

Cette association demande des sols limono-sableux ou sableux riches en matières organiques et très humides, substratum que réalisent les alluvions modernes des rives des cours d'eau. *Hyparrhenia diplandra*, *Andropogon gabonensis*, *Hyparrhenia rufa*, *Panicum maximum*, ainsi que *Schyzachyrium platyphyllum* et *Scleria canaliculato-triquetra* sont fréquentes dans ces associations qui sont par ailleurs riches en légumineuses où on peut citer *Eriosema cajanoïdes*, *Indigofera paniculata*, *Desmodium gangeticum*, *Uraria picta*, *Psophocarpus palustris*, etc...

Type III.- Peuplements denses à *Hyparrhenia diplandra*,

Ce peuplement est le plus fréquent dans la Vallée du Niari et couvre des surfaces importantes. Les herbes ont une hauteur de 2 à 2 mètres 50 à maturité dans les stations les plus favorisées (sol humifère frais) mais seulement 1m50 à 2 mètres dans les zones qui le sont moins (sol peu épais ou rapidement sec). A *Hyperrhenia diplandra* sont associées d'autres graminées: *Hyparrhenia Lecomtei* et *Schyzachyrium platyphyllum*, souvent aussi *Andropogon pseudapricus*. On trouve aussi d'autres graminées telles que *Hyparrhenia rufa* et *familiaris*, *Panicum phragmitoïdes* et *fulgens*, *Brachiaria brizantha*, *Bulbostylis* sp., etc..

...

Les légumineuses sont abondantes; parmi elles on peut citer: *Eriosema glomeratum*, *cajanoïdes* et *linifolium*, *Indigofera paniculata*, *procera*, *hirsuta* et *capitata*, *Desmodium Gangeticum* et *Mauricianum*, *Crotalaria striata*, *spartea*, *intermedia* et *calycina*, *Tephrosia barbiger*, *Uraria picta*, *Pseudarthria* sp. etc...

Type IV.- Savanes basses à *Hyparrhenia Lecomtei* et *Andropogon pseudapricus*.

Ce tapis, plus dispersé, atteint, à maturité, une hauteur de 1m à 1m50. Il couvre des surfaces où le sol est peu épais, pseudosquelettique calcaire ou ferrugineux.

En plus des deux graminées caractéristiques, on trouve en abondance *Hyparrhenia familiaris* et *diplandra*, *Andropogon schirensis*, *Panicum fulgens* et *phragmitoïdes*, *Schyzachyrium platyphyllum* et *Bulbostylis* sp.

Les légumineuses sont moins denses et le nombre d'espèces plus réduit. Citons *Eriosema glomeratum*, *Indigofera paniculata*, *Tephrosia* sp. etc...

Type V.- Peuplements de zones à forte érosion à *Andropogon pseudapricus* et *Trichopteryx* sp.

On trouve ces peuplements à *Trichopteryx* surtout caractéristique sur des zones extrêmement restreintes, fortement érodées et raviniées, où le sol est squelettique calcaire ou ferrugineux.

Après l'étude des divers types de savane, voyons les groupements forestiers que j'ai divisés en Forêts, Galeries

...

forestières et Peuplements forestiers d'anciens villages.

1. Forêts.- Les formations forestières se rencontrent dans la Vallée du Niari sur les recouvrements du schisto-gréseux et sur les calcaires au Nord-Est de la boucle du Niari, où elles font alors corps avec la grande forêt du Nord.

Ce sont des forêts parfois très secondarisées où l'étage supérieur atteint 30 à 40 mètres de haut, et où on peut rencontrer les espèces suivantes:

Terminalia superba (Limba), le plus fréquent

Chlorophora exelsa (Kambala), très fréquent

Ceiba pentandra (Fromager)

Sorindeia

Pycnanthus

Pentaclethra Etveldeana

Sterculia tragacantha

Lophira procera

Khaya ivorensis

Aucoumea Klaineana

Eleais guinensis, etc...

Sous-étage de *Pseudospondias*, *Cola*, etc...

Tapis de Zingibéracées, Maranthacées, Acanthacées.

Les lianes sont souvent nombreuses.

On passe de la forêt à la savane par une brève zone de transition forestière très broussaillée, mais la savane débute ensuite d'une façon très nette en prenant aussitôt l'aspect qu'elle aura beaucoup plus loin.

...

...

2. Galeries forestières.- Les galeries forestières n'existent pas partout le long des cours d'eau; certaines parties des rivières et également le Niari sur une grande portion de son cours en sont presque dépourvus. Parfois on en trouve des peuplements très réduits, réfugiés sur les abrupts des rives concaves de leurs méandres; parfois, au contraire, la galerie peut prendre une extension importante. Le plus souvent cependant, elle n'est dessinée que par une simple ligne d'arbres le long des rives. On y rencontre des arbres de belle venue: *Terminalia superba*, *Chlorophora exelsa*, *Ceiba pentandra*, etc.. et d'autres plus modestes de port, tels que des *Elaeis*, *Cola*, *Ficus*, etc... avec des tapis herbacés ou au contraire composé de Zingibéracées, Maranthacées et Acanthacées. Les lianes sont souvent nombreuses; les limites avec la savane sont toujours franches mais parfois il y a communion intime avec les forêts de sommet à la tête des sources ou de la grande forêt du Nord dans la région de Makabana au Nord-Est de la Boucle.

3. Peuplements forestiers d'anciens villages.- Sur l'emplacement des anciens villages, on trouve des petits bois, souvent réduits à quelques arbres, mais parfois relativement étendus.

La composition floristique de ces peuplements, à limite tranchée avec la savane, est très variable, mais on y trouve constamment *Mangifera indica* (Manguier), parfois des *Citrus*, *Adansonia digitata*, *Elaeis guineensis*, mêlés à des *Ficus*, *Cola*, *Milletia*, etc... et à des rudérales: *Urena*, *Solanum*, etc..

Parfois un simple bouquet de manguier peut indiquer l'emplacement d'un ancien village.

Pour en terminer avec la végétation, citons pour mémoire les associations marécageuses, à *Dichrostachys* et *Mimosa*, les prairies marécageuses à végétation hygrophile, la présence de quelques ^{pseudo} steppes (une certaine surface à l'est de la corne Sud-Est de la chaîne du Libindou, dans la Boucle du Niari est absolument dépourvue d'arbustes), les associations des messicoles, rudérales et postculturales, dont l'intérêt dépasse sensiblement le cadre de cette étude.

Les feux de brousse.-

Pendant la saison sèche, qui est une période de repos pour la végétation de la savane, les herbes sèches sont détruites par le feu. La mise à feu est une règle générale, même dans les zones inhabitées. Les indigènes pratiquent cette destruction pour dégarnir le sol et y commencer des plantations, mais aussi pour faciliter leur marche sur les pistes de brousse encombrées par les herbes couchées et surtout pour isoler des réserves temporaires qui servent de refuge au gibier et qui seront brûlées pour les grandes chasses au feu de fin de saison sèche. C'est surtout pour la chasse que l'indigène met le feu, travail qu'il accomplit avec plaisir et beaucoup de dextérité pour utiliser les moindres vents à guider les flammes sur les zones qu'il veut détruire.

Même pour les feux tardifs, l'ensemble de la végétation herbacée ne brûle pas. Le feu court au sommet des tiges couchées les unes sur les autres, là où se trouvent les feuilles et au ras du sol, laissant le plus souvent intactes ou presque les tiges de graminées qui seront plus ou moins détruites par les termites.

Les arbres déficients et les rameaux morts brûlent, ainsi que le feuillage qui, le plus souvent, s'embrase comme une torche. En principe, les feux sont mis lorsqu'un vent peut les diriger et ils courent plus ou moins vite dans la brousse, envoyant au loin des cendres aspirées par l'air chaud. Il n'est pas rare qu'un feu reprenne de l'importance après une nuit de ralentissement.

Les herbes et les arbres reprennent assez rapidement vigueur après le passage des feux, surtout lorsqu'ils sont précoces dans la saison et qu'ils peuvent profiter des condensations, des brouillards et de l'humidité du sol.

CHAPITRE V

L A F A U N E

Des espèces animales existantes dans la Vallée du Niari, je ne parlerai que de celles qui intéressent l'étude des sols, et qui jouent un rôle important dans l'ameublement du sol et dans les transformations de la matière organique.

On trouve dans les horizons superficiels humifères de tous les types de sol, des témoins de l'activité et de la vie des insectes, sous la forme de pièces chitineuses abandonnées (ailes - glomérules) lors de la vie ou des diverses phases de l'existence de ces êtres.

Cependant, il faut réserver une place primordiale aux isoptères où l'on classe les termites. On se rend compte de l'importance du rôle que joue ces insectes, par le nombre et la diversité des édifices aériens qu'on rencontre. Mais à l'époque des "vols nuptiaux" on est littéralement stupéfait par l'envahissement des essaims qui s'accorchent à tous les arbustes et les arbres, et la couche d'ailes "perdues" qui couvrent ces emplacements.

A l'époque des premières pluies, le nombre des carpophores de Termitomyces (proches des Agarics), à pseudorhizes en très longs cordons, qui percent le sol pour s'épanouir à la surface, donne encore une idée de l'abondance des termitières hypogées (termites champignonnistes).

Je ne parlerai pas de la classification des termites, mais seulement des diverses termitières rencontrées, qui ne sont pas, comme on le sait, spécifiques de telle ou telle espèce.

...

En forant les fosses d'observation nécessaires à l'examen morphologique des sols et au prélèvement d'échantillons, il n'est pas rare de rencontrer des termitières souterraines. Ce sont le plus souvent des évidements en partie occupés par la "meule à champignons", sorte de corps singulier à l'aspect d'éponge ou de morille, percé de multiples trous, et creusé de vallées et de sillons. L'ensemble est plus clair que l'horizon qui les renferme, de teinte beige et de structure friable.

Ces meules ont un aspect grenu, du à l'assemblage de sphère agglomérées, à base de pâte de bois et de déjections. Ce milieu est favorable au développement du mycelium de champignons, qui se voit sous l'aspect d'un velours très caractéristique.

Aux premières pluies, les pseudorhizes filiformes percent l'ensemble, gagnent la surface en augmentant légèrement de diamètre. Le pédoncule du carpophore qui s'épanouit est relativement gros dès sa sortie de terre. Tous ces champignons de termitières sont comestibles.

Les termitières épigées sont le plus souvent du type "champignon". On les rencontre partout dans la vallée du Niari, avec une densité très variable. Elles ont généralement une teinte humifère, ce qui tenterait d'indiquer que les insectes ne prospectent pas le sous-sol.

Initialement, il semble que l'édifice commence par une masse spongiforme, le plus souvent localisé autour d'un pied de graminées. La termitière prenant de l'importance et de l'altitude, un pied trapu et formé semble-t-il d'écailles

...

empilées l'une sur l'autre, s'élève à la surface du sol. Ce n'est qu'après qu'un chapeau à bords débordants recouvre l'ensemble. Il n'est pas impossible qu'on ait affaire à 3 types distincts d'édifices: éponge - cierge - champignon.

Les édifices de ces types, sont en fait mi-épiges, et non entièrement aériens. Lorsqu'on en démolit, on s'aperçoit qu'ils ont de nombreuses ramifications dans le sol qui les porte.

Dans les zones basses, on trouve des termitières ayant obtenu un développement aérien plus important, et atteignant 50 ou 60 cm de hauteur. Elles n'ont aucune forme typique, mais leur teinte est absolument noire. Elles sont extrêmement dures à détruire.

Enfin, dans certaines zones d'inondation de la Boucle du Niari, j'ai rencontré des anciennes termitières, actuellement inoccupées, ayant atteint un développement extrêmement important. Je n'en ai jamais vu de fonctionnelles. Ce sont actuellement des amas ruiniformes importants, de plusieurs mètres de diamètre, occupés par la seule végétation arbustive qu'on rencontre sur ces surfaces (Bauhinia - Bridelia). Ces termitières devaient appartenir au type cathédral et ses occupants, si l'on en croit la teinte de ces vestiges analogue à celle du sous sol, prospectaient des horizons très profonds.

Je ne veux pas ici m'étendre sur le rôle important des termites dans la destruction des végétaux morts ou déficients. J'indiquerai cependant que les débris des espèces ligneuses de savane ne sont qu'à la longue détruits par les termites. Les racines abandonnées en terre lors du dessouchages, subsistent plusieurs années dans les cultures. Ces essences arbustives

...

ont généralement un bois extrêmement dur, qui semble rebuter les termites.

Les termites détruisent surtout très rapidement la végétation herbacée sèche, les débris qui meurent en cours de végétation et s'attaquent très fortement aux chaumes épargnés par les feux de brousse.

La transformation qu'ils font subir aux tissus végétaux, qu'ils restituent au sol soit par leurs déjections, soit après leur mort, permet un enrichissement important en substances qui donneront très rapidement des colloïdes humiques alors que la plus grande masse de la végétation est périodiquement minéralisée par le passage des feux de brousse.

Après la mise en culture de surfaces neuves, qui détruit au dessouchage tous les édifices superficiels, les termites, quoiqu'ils ne reconstruisent pas d'autres termitières épigées, manifestent leur activité en s'attaquant aux cultures souffrant de la sécheresse ou attendant sur pied ou à terre la maturité ou la dessiccation nécessaire avant la récolte (Mais sur pied - arachides à terre). Ils causent alors de très sérieux dégâts.

L'activité des vers semble extrêmement faible, car il est pratiquement très rare d'en trouver dans la terre. C'est un être presque inexistant dans ces sols et son rôle est joué par les termites.

2ème PARTIE

P E D O L O G I E

Dès 1934, J.LOMBART [55] publie une "Etude des sols en Afrique Equatoriale Française, suivie en 1937 de son travail "Les Altérations superficielles en Afrique Equatoriale".

V.BABET [14] , dans les divers ouvrages qu'il consacre à l'Etude Géologique du Bassin du Niari, donne quelques indications sur les formations éluviales, colluviales et alluviales, sur les phénomènes de rubéfaction, latéritisation, induration, etc. Mais ces indications concernant les altérations des roches étaient vues sous un angle plus géologique que pédologique.

En 1937, cependant, V.BABET présente une communication au Congrès International d'Agriculture Tropicale et Subtropicale de Paris: Introduction à l'étude des sols de l'Afrique Equatoriale Française (Sur les caractères physiques généraux des sols en rapport avec la roche mère), publié 10 ans plus tard dans le Bulletin du Service des Mines N°3.(A.E.F.)

Si ce dernier ouvrage, répondant à une demande d'information de M. le Gouverneur Général RESTE, représente le premier texte intéressant, il est cependant très général et n'est qu'un exposé d'observations recueillies au cours de travaux purement géologiques.

Pour V.BABET cependant, les sols de la Vallée du Niari sont un produit de la décalcification des calcaires et de la décomposition des grès environnants. Ces formations argileuses, analogues aux "argiles des plateaux", recouvrent de vastes

...

surfaces et se présentent sous l'aspect d'une "terre grasse plus ou moins sableuse, de couleur brune ou orangée ou rouge vif, principalement dans la zone des calcaires moyens et inférieurs".

Il indique que les calcaires argileux du niveau C₂ du schisto-calcaire donnent par décalcification une argile jaune verdâtre, tandis que les calcaires en plaquettes du même niveau donnent une argile latéritique jaune ou rougeâtre, que les calcaires cristallins rapportés à C₃ donnent une argile jaune orange, que les calcaires à silice de C₄ donnent des sols argileux, parsemés de fragments de roches silicifiées, alors que les calcaires marneux du même niveau sont recouverts d'un sol argilo-sableux gris cendré parsemé de blocs de roches siliceuses.

Ailleurs les teintes varient:

- C₅ donne des argiles de teinte orangée ou ocre et non plus rouge.
- C₄ une argile brune et non plus jaune ou rouge
- C₃ une argile fine rougeâtre ou rouge orangé analogue par l'aspect à celles de la région méditerranéenne et non plus **jaune** orangé.
- C₂ une argile rouge brique ou rouge violacée et non plus jaune rougeâtre sur les calcaires en plaquettes et verdâtre sur les calcaires argileux.

En ce qui concerne la présence des concentrations du fer (latérites selon l'auteur), rapportées aux sols originaires des divers niveaux, on relève les mêmes contradictions; Mais si BABET dit que "les latérites", dans les régions d'affleurements des calcaires argileux de la zone inférieure (C₂) "sont

généralement en rognons irréguliers plus ou moins aplatis, formés directement dans la roche mère, et que, d'autres fois, ce sont des pisolithes à structure concentrique, formés dans l'argile postérieurement à la décomposition de la roche", du moins a-t-il montré l'importance de ces formations ferrugineuses dans les sols en place, aussi bien que dans les colluvions et alluvions, ainsi que la recimentation secondaire possible des éléments ferrugineux en latéritoides conglomératiques. D'après lui, les sols argileux de décalcification portant la forêt, présentent une zone de concrétionnement, mais pas de blocs de latérite, contrairement aux sols sous savane.

La décomposition des grès feldspathiques, dit-il, donne de puissantes masses de sables rougeâtres ou brun rouge, ou violacées, à latérites rarement visibles, qui se lessivent en prenant une teinte plus claire.

On peut retenir deux choses certaines de ces premiers travaux pédologiques:

Les sols de la Vallée du Niari, à l'exception de ceux d'origine gréseuse, sont des argiles de décalcification. Les concentrations du fer en éléments concrétionnés plus ou moins volumineux sont abondantes dans ces argiles.

Mais les indications rapportant la teinte des sols ou l'abondance et l'aspect des pisolithes et des concrétions ferrugineuses à l'un ou l'autre des niveaux du schisto-calcaire sont certainement erronées.

Dans des rapports d'activité précédents (Rapport sur la tournée générale dans la Vallée du Niari et zones proches, Janvier 1950), je reprenais une idée antérieurement émise, à savoir que les sols argileux du Niari représentaient des dépôts

mis en place sur un conglomérat ferrugineux antérieur. En fait il n'en est rien.

Cette idée pouvait se dégager d'observations rapides, et d'un certain nombre de considérations concordantes: Le "conglomérat ferrugineux" de composition polygénique là où il avait été observé semblait d'origine alluviale ancienne. En fait, ces observations avaient été faites à des endroits bien spéciaux: le long des routes sur les flancs des vallées des affluents du Niari - sur les pointements qui mettent en surface ces éléments ferrugineux - Et à ces endroits très particuliers, les remaniements sont importants et le niveau concrétionné revêt une allure conglomératique.

Là où ce niveau ferrugineux n'apparaît pas en surface, il est extrêmement rare de l'atteindre à 2 mètres par exemple, alors qu'on s'aperçoit en empruntant la ligne du chemin de fer par exemple qu'il est presque partout existant et en place.

La limite entre le conglomérat ferrugineux et les horizons meubles qui le recouvrent est toujours très nette, et cette observations pouvait servir de preuve au dépôt postérieur d'un recouvrement d'argiles.

Le fait enfin que plus au Nord, à Sibiti (Station I.R.H.O.) sur des schistes psammitiques du Bouenzien, on trouve des sols exactement identiques pouvait expliquer une étendue de ce dépôt superficiel en dehors des limites de la Vallée du Niari et du schisto-calcaire.

...

		Profondeur	Argile	Limon	Sables fins	Sables grossiers
Sibiti	IRHO 421	0-10	67,2	1,8	12,8	8,2
	IRHO 422	40	72,1	4,1	11,2	5,4
	IRHO 423	100	73,1	2,8	14,7	6,8
	IRHO 424	200	73,1	3,4	16,1	7,0
Vallée du Niari	M 61	0-10	64,8	7,1	15,5	1,4
	M 62	30	76,7	3,8	13,1	0,8
	M 63	80	73,7	9,5	12,4	1,4
	M 64	180	76,5	2,7	16,2	1,5

Mais l'examen complet du profil IRHO 42 poussé jusqu'à 6 mètres 60 de profondeur, à la faveur du creusement d'un puits, nous permet de voir une forte cuirasse de 4 mètres d'épaisseur reposant sur des schistes sériciteux très décomposés.

Dans cette comparaison entre les sols de la Station IRHO de Sibiti et des sols argileux de la Vallée du Niari il faut voir simplement un phénomène de convergence accentué ayant abouti à la formation de sols morphologiquement identiques à partir de conditions lithologiques diverses. Mais si à Sibiti, on peut observer pour ce profil une coupe continue de la surface du sol jusqu'à la roche-mère altérée, par contre, dans le Niari, il n'existe aucun puits et les observations, quand elles

...

atteignent l'horizon ferrugineux, ne peuvent porter qu'accidentellement sur cet horizon concrétionné dans son ensemble, et très rarement sur les horizons sous jacents, pratiquement jamais jusqu'à la roche géologique.

Dans cette seconde partie qui suit l'examen des facteurs de la pédogenèse, je vais étudier successivement les processus de décalcification des calcaires et de décomposition des grès qui ont abouti à la formation des sols en place non évolués.

Ensuite, j'étudierai l'évolution de l'argile, du fer et de l'humus, le phénomène du lessivage dans ses manifestations morphologiques (en reportant l'examen de ses actions sur les éléments chimiques à plus tard), c'est à dire l'évolution des sols en place. Cette étude sera suivie de l'examen rapide des conséquences de l'érosion dans la formation des sols colluviaux et alluviaux (sols argileux de décalcification, sols sableux de décomposition des grès et sols d'origine mixte).

Viendra ensuite un exposé sur le mode de classification adopté en types et sous-types, précédant la description morphologique de ces diverses catégories de sols.

Je terminerai cette seconde partie par quelques indications concernant la prospection pédologique et la cartographie.

Ainsi que je le disais dans mon Introduction, l'étude des sols en tant que milieu physique et chimique sera renvoyée au second Tome de ce travail, avec les analyses correspondantes et les considérations qui s'en dégagent concernant le travail du sol, l'emploi d'engrais et amendements, etc...

CHAPITRE I

FORMATION ET EVOLUTION DES SOLS

EN PLACE

A.- La décalcification argileuse

La décalcification, phénomène général, a atteint dans la Vallée du Niari, des proportions énormes, d'ailleurs variables avec la nature lithologique des différents bancs. Le produit final de cette décalcification est une argile contenant des quartz qu'on retrouve à l'analyse mécanique surtout dans la fraction des sables fins.

Si le niveau C₁ des dolomies roses et grises, de faible épaisseur est un niveau de roches dures, à décomposition brusque de même que C₃ pour les niveaux de calcaires construits et cristallins, par contre le niveau moyen C₂ des calcaires de la zone inférieure est autrement plus vulnérable et sa décomposition progressive due à la nature argileuse litée des calcaires qui le forment est beaucoup plus rapide.

La décomposition des calcaires marneux, gréseux et siliceux C₄, à allure progressive, est également rapide, alors que dans les calcaires dolomitiques C₅ elle est plus lente et à allure brusque.

Cependant, la décalcification ayant joué sur des épaisseurs difficilement concevables de calcaires des différents niveaux, il est impossible d'affirmer que les sols de décalcification qu'on trouve actuellement sur un des niveaux du schisto-calcaire soient originaires de ce niveau, et il est même certain

...

qu'il n'en est pas ainsi si on en juge par la répartition des types de sol.

Si l'on traite à l'acide chlorhydrique dilué froid des échantillons de roches du schisto-calcaire, la réaction est extrêmement variable. Si on poursuit l'attaque d'une façon plus efficace et jusqu'à complète décarbonatation des échantillons broyés, le résidu obtenu varie qualitativement et quantitativement.

Dans la nature, la décalcification est différente, dans ce sens qu'il y a élimination constante des produits solubles de la décalcification et que le phénomène d'attaque est beaucoup plus lent. Cependant les produits non solubles restant en place sont épuisés rapidement en carbonates. Jusqu'au contact de la roche saine à réaction chlorhydrique positive, l'argile de décalcification ne donne aucun dégagement de CO_2 par le traitement à HCl . Elle est complètement décarbonatée.

Par contre, s'il existe des lits siliceux ou postérieurement silicifiés, ils peuvent garder un certain temps la stratification dans les argiles de décalcification, mais ces lits siliceux n'apparaissent que très rarement quand on se trouve assez loin de la roche mère saine.

En profondeur, c'est à dire à l'intérieur même des calcaires, on imagine facilement le travail de destruction de la roche, facilité par les nombreuses diaclases et l'on peut rencontrer dans les grottes des produits de décalcification argileuse.

Ces produits cependant peuvent avoir un aspect et une composition mécanique variable. Il faut y voir là une preuve supplémentaire de ce que j'avançais plus haut, à savoir que les

...

sols argileux ont été fournis par la décalcification d'épaisseurs considérables de calcaires de niveaux lithologiques différents, tandis que dans les grottes les poches argileuses sont pratiquement originaires des roches qui les entourent.

L'action des eaux est ici renforcée par la température ambiante, son pH et les sels qu'elles contiennent. On a vu que les températures étaient les plus fortes à la saison des pluies.

Par conséquent les eaux d'infiltration agissent plus rapidement dans leur oeuvre de destruction,

Températures géothermométriques: S.M.A. 1952 -

- à 30 cm Juillet 24°2 - Août 24°3 - Sept. 25°3 - Nov. 27°8

- à 60 cm " 24°8 - " 24°6 - " 25°3 - " 26°9

Traversant d'abord des horizons entièrement décalcifiés et à pH faible, ces solutions du sol sont légèrement acides en arrivant au contact des calcaires et leur action est évidemment augmentée d'autant. De plus, à la période des orages, par la combinaison de l'azote et de l'oxygène, sous l'influence des décharges électriques, il se forme de l'acide nitrique, en faible proportion certes, mais qui se maintient dans les eaux d'infiltration pour en augmenter leurs propriétés décalcifiantes. Si ces eaux lessivent d'abord une couche de grès ou de sols sableux d'origine gréseuse, leur action dissolvante peut encore être augmentée. A cela peuvent encore s'ajouter les excréments radiculaires des plantes, qui, véhiculés par les eaux, peuvent agir plus profondément au contact des calcaires.

Les sols argileux ainsi formés par décalcification, si on les examine dans le but d'en évaluer leur richesse en éléments fins, sont extrêmement curieux.

Au toucher, les estimations faites par diverses personnes habituées à cette détermination approximative, varient de 25 à 30 pour cent, parfois à 35% pour les plus optimistes.

En fait, les analyses mécaniques y trouvent des proportions doubles. Cette détermination au laboratoire classe dans la fraction argileuse les particules de diamètre inférieure à 2 millimètres de millimètres, selon diverses méthodes concordantes quant aux résultats.

D'où provient cette erreur de jugement au toucher ? Elle provient de la structure absolument remarquable, à un degré d'agrégation des particules tel qu'il masque la teneur réelle d'argile.

A l'heure actuelle, il est prématuré de donner une explication à ce phénomène d'agrégation pour ces sols à teneur très élevée en argile, sinon la conclusion de M. HENIN relative aux sols de Sibiti où il a trouvé des teneurs de 68-71 et 75% d'argile par traitement direct au pyrophosphate sans prétraitement aux acides: "En conséquence, nous pouvons conclure que les sols en question ne sont pas agrégés par des hydroxytes de fer". Le problème est le même dans les sols de décalcification de la Vallée du Niari et si ce problème est primordial, peut être même d'une importance vitale pour la mise en exploitation (cas possible de destruction de la structure), il n'est pas possible d'en donner encore une explication certaine. Seules des considérations secondaires permettent cependant de penser que cette destruction de la structure n'est pas à envisager pour un avenir proche.

Si l'on revoit le tableau des analyses de calcaires de différentes origines, à la fin du chapitre traitant de la Géologie

on s'aperçoit que ces roches sont plus ou moins riches en chaux dosée en CaO selon que l'échantillon est plus ou moins dolomitique ou siliceux. Il est cependant certain qu'après le départ des carbonates le résidu est assez faible, et qu'il faut des épaisseurs considérables de calcaires pour fournir les recouvrements d'argile que l'on rencontre, dont l'épaisseur varie mais peut atteindre plus de 10 mètres. Les teneurs en silice de ces différents échantillons de roches sont également très variables, de 0,5 à 20%.

La masse argileuse ainsi formée peut donc être plus ou moins riche en silice que l'on retrouve sous la forme de grains de quartz plus ou moins abondants dans les échantillons.

Il faut noter que la fraction de particules appelée limon (0,02 à 0,002 m/m de diamètre) est généralement très faible - moins de 10% - et que, parmi les sables, où des éléments ferreux entrent comme constituants, les quartz sont surtout réunis dans la fraction fine (sable fin) alors que la fraction grossière pour des diamètres de particules de 0,2 à 2 m/m est en général extrêmement faible.

Voici, pour comparaison, quelques analyses mécaniques de sols métropolitains de décalcification, relevées dans l'Essai de pédologie méditerranéenne de J.BORDAS (1943)

Analyses des "terres rouges"
de la Région du Bas Rhône - (P.26)

- 1 - Route de Sault à Apt par Jacon à 6 km de Sault
- 2 - Doline du Plateau de St-Christol, près ce village (Use)
- 3 - Doline de Sault, propriété du Général Michel
- 4 - Doline, route de Saint Trinit à Revest du Bion (B.A.)

...

	1	2	3	4
Argile	79.0	88.8	71.6	63.2
Limon	10.0	2.3	12.0	25.6
Sables fins	4.3	7.0	5.8	9.1
Sables grossiers	4.7	0.7	9.9	1.6

On y retrouve presque les mêmes normes que pour les profils IRHO 42 et M. 6 précédemment donnés.

En résumé, nous pouvons donc dire que la décalcification du schisto-calcaire aboutit finalement à la formation d'un ensemble décarbonaté extrêmement riche en argile, mais gardant une excellente structure et par conséquent une très bonne perméabilité.

B.- La décomposition des grès

Nous avons vu que le schisto-gréseux, qui surmonte le schisto-calcaire, est constitué à la base de schistes alternant avec des grès à grain fin, alors que les couches supérieures sont formées de bancs épais de grès à gros grains souvent arkosiques, rouge violacé, avec des feldspaths et parfois des micas, le tout lié dans un ciment phylliteux ou argileux.

Cette masse gréseuse est évidemment très fragile à la décomposition et rapidement, avant même que l'on constate une altération sensible de sa compacité et de son aspect, on remarque que les feldspaths, puis les micas, lorsqu'ils existent, sont rapidement transformés en une matière blanche qui remplit exactement la cavité des minéraux tout en gardant leur forme. Cet aspect de la roche est très caractéristique car dans la masse de teinte lie de vin qui s'éclaircit peu à peu on remarque une infinité de ponctuations blanches correspondant chacune à un feldspath ou un mica très altéré.

Dans un stade plus avancé de décomposition, les grains de quartz commencent à se libérer un peu de leur gangue phylliteuse ou argileuse, tandis que les feldspaths et micas altérés sont moins visibles : L'aspect de la roche s'est modifié et elle apparaît alors comme une sorte de nougat où des masses blanches issues de zones plus felspathiques ou de fissures et strates de la roche gagnent de plus en plus sur des masses lie de vin à ponctuations blanches, noyaux de roche moins altérée. Avant même que les derniers noyaux de grès s'effacent dans l'ensemble, la masse, à la surface, prend une teinte plus ou moins ocre en perdant toute trace de schistosité quelconque.

Le sol formé est sablo-argileux et la majeure partie des sables se classent dans la fraction des sables fins, les sables grossiers examinés à la loupe se présentent sous l'aspect de grains de quart anguleux.

L'argile libérée provient à la fois du ciment du grès et des minéraux inclus dans la roche.

La décomposition des grès agit sur des épaisseurs considérables, étant donné la bonne perméabilité des produits qui en résultent.

La décomposition des schistes de cette même formation donne des produits plus argileux, mais les sols de cette origine sont peu fréquents.

D'ailleurs, pour ce qui concerne cette étude, les sols sablo-argileux issus du grès, en place, sur le plateau des Cataractes et ses annexes, sur la Chaîne du Bamba et celle du Libindou, ne nous intéressent pas en eux-mêmes. Ce sont les produits transportés dans la vallée qui ont de l'intérêt dans l'étude de la formation des sols alluviaux, que nous verrons plus loin.

C.- Les concentrations du fer

Comme dans tous les sols d'Outre-mer, le fer joue un rôle important dans ceux de la Vallée du Niari tant par sa seule présence, que par son état, sa nature et son abondance.

D'après les analyses de calcaires précédemment données, le fer y est dosé sous la forme $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$. Les teneurs sont souvent faibles, légèrement plus fortes dans certains échantillons.

Cependant, si 1 kg d'argile de décalcification correspond en fait à x kg de roche calcaire (x variable mais assez élevé), il existe dans ce kg d'argile la plus grande partie du fer originellement contenue dans les x kg. de roche mère.

1) Teinte des sols.- La présence du fer dans ces sols se révèle moins par son abondance que par la nature de la combinaison minéralogique sous laquelle où il se trouve, et dont dépend la coloration. Cette coloration est variable, du brun limoniteux (à ne pas confondre avec les surcharges organiques ou charbonneuses superficielles) au rouge hématiteux, en passant par le jaune et l'ocre; enfin des teintes grisées plus ou moins verdâtres sont caractéristiques des formations contenant des composés ferreux (fer réduit).

La teinte des sols cependant n'est pas en relation avec la nature lithologique des niveaux géologiques sous jacents: elle est due à l'état d'hydratation et d'oxydation des composés du fer, et ce n'est pas l'abondance du fer qui donne des teintes plus vives.

Il est pratiquement certain que la teinte des sols de la Vallée du Niari, pour ceux issus de décalcification, c'est à dire l'état plus ou moins hydraté ou oxydé du fer est en relation avec l'humidité des sols, c'est à dire pratiquement avec la topographie.

On remarque en effet que les argiles les plus rouges sont situés sur les parties les plus hautes, c'est à dire les plus éloignées des nappes phréatiques, et se dessèchant le plus vite au cours de la saison sèche.

Par contre, au fur et à mesure que l'on descend vers les zones plus basses, où l'humidité est plus forte, la teinte des sols passe régulièrement du rouge à un ocre-rouge puis à un ocre, un ocre jaune, enfin au jaune pâle, parfois au verdâtre dans les sols de Gley.

Dans le cas extrême, où non seulement le fer est très hydraté mais aussi éliminé par lessivage, on obtient des argiles blanches. La présence d'argiles blanches prouve la mobilité du fer par le lessivage pour ces zones exceptionnelles de bas-fond. Mais la migration du fer existe aussi dans les argiles de situation topographique différente, et a abouti à la formation d'éléments concrétionnés ou non de différents aspects, de différentes tailles et de différentes origines:

paillettes ferrugineuses

sables ferrugineux

gravillons ferrugineux - concrétions ferrugineuses

cuirasses ferrugineuses

2) Paillettes ferrugineuses - Dans certains cas topographiques où le sol argileux est humide, sans cependant constituer un bas fond sans écoulement, on trouve à partir d'une certaine

profondeur, réparties uniformément dans l'ensemble, des paillettes d'allure micacées noires à brunes, atteignant parfois 0,5cm de côté. Elles sont friables, non crétionnées, disposées horizontalement ou avec une faible pente et donnant les réactions chimiques du fer. Ces petites feuilletés disséminés dans la masse argileuse représentent déjà une forme de la concentration du fer et peuvent s'expliquer par des peptisations locales de solution enrichies en fer, arrivant par lessivage latéral ou diagonal. Je n'insisterai pas sur ce point, étant donné la rareté de ce mode de concentration du fer.

3) Sables ferrugineux - J'utilise ce terme de sables ferrugineux pour le motif suivant: dans tous les échantillons d'argile de décalcification, où en général on ne trouve pratiquement aucun élément supérieur à 2 m/m dans le tamisage de préparation des terres fines, on trouve par contre presque toujours des éléments ferrugineux dans la fraction grossière des sables extraits par l'analyse mécanique. En somme il semble que toutes les argiles de décalcification même lorsqu'elles ne renferment pas d'horizon concrétionné contiennent des éléments ferrugineux de diamètre compris entre 0,2 et 2 m/m, et cela depuis la surface du sol. On note aussi la présence de ces sables ferrugineux dans les sols argileux de Sibiti, où l'on observe la convergence pédogénétique avec les sols de décalcification du Niari dont j'ai parlé dans mon introduction.

Ces sables ferrugineux se présentent dans les extraits sableux grossiers, avec un pourcentage extrêmement variable par rapport au reste, qui est constitué de grains de quartz plus ou moins ferruginisés.

Deux choses sont à retenir:

Leur diamètre (0,2 à 2 m/m)

Leur présence dès la surface du sol.

...

Ils ont l'aspect au microscope d'éléments arrondis, à structure souvent finement vapoulaire, à nombreuses inclusions quartzieuses. Parfois la surface est tapissée extérieurement d'un revêtement ferrugineux.

Leur teinte est extrêmement variable, mais le plus souvent dans les ocre et rouge. On en trouve cependant à teinte jaune ou brune et certains sols humides en contiennent qui sont noirs en surface aussi bien qu'en coupe. En général, dans ces sols, un revêtement ferrugineux noir peut enrober certains quartz qu'on prend a priori pour un sable ferrugineux.

Les inclusions quartzieuses des sables ferrugineux sont très petites ou au contraire plus grossières selon les cas.

Que peut-on dire de l'origine de ces sables ferrugineux ? Si on pense à leur diamètre et à leur répartition dans les profils, il est certain que ce sont des concentrations ferrugineuses sans relation avec un changement de niveau de nappe phréatique, mais plus vraisemblablement avec des peptisations dans toute l'épaisseur du profil. Je pense qu'on peut admettre que cette peptisation se ferait en des points d'élection à partir des solutions du sol enrichies en fer. Cette peptisation à tous les horizons du profil ne peut s'admettre sans l'intervention de la végétation, par aspiration radiculaire et élimination continue de l'eau.

Sur la Station IRHO de Sibiti, ces sables ferrugineux sont accompagnés d'éléments plus grossiers (diamètre supérieur à 2 m/m). Ces concentrations ferrugineuses dans ces sols d'origine schisteuse se sont produites sous forêt, mais la forêt existant encore à notre époque, les concentrations ferrugineuses fines "ont grossi" et une partie a dépassé maintenant 2 m/m de diamètre.

Dans le Niari au contraire, on peut imaginer que les sables ferrugineux, formés sous une végétation forestière, n'ont pu s'accroître depuis la destruction de cette forêt, à la savane correspondant une aspiration radriculaire beaucoup plus faible.

4) Gravillons ferrugineux - Concrétions ferrugineuses -

Dans les sols argileux de décalcification en place, il faut déjà atteindre une certaine profondeur pour trouver un horizon gravillonnaire ferrugineux, contenant des concrétions ferrugineuses, précédant le plus souvent la cuirasse compacte. On le trouve parfois à moins de 2 mètres de la surface du sol, mais le plus souvent au contraire, on ne l'atteint pas et il est difficile de dire s'il n'existe pas ou s'il est plus profond, quoique cette seconde hypothèse soit plus vraisemblable généralement.

Cet horizon concrétionné se présente sous la forme d'une masse mêlée de pisolithes et concrétions, avec un pourcentage de terre fine argileuse variable mais toujours inférieure à 50%. (le plus souvent de l'ordre de 30%, 15% dans les cas extrêmes.)

Les pisolithes peuvent atteindre 1 cm de diamètre. Ils sont ici presque exclusivement constitués de couches concentriques. Leur structure est finement quartzeuse, comme les sables ferrugineux. Ils ont des tailles et des teintes variables. Quiconque a déjà parcouru les pays d'outre-mer connaît ces gravillons ferrugineux.

Les concrétions ferrugineuses sont beaucoup plus grosses (certaines atteignent 7 cm et plus) et, si leur structure est

finement quartzeuse, par contre elle est vacuolaire ou cavernueuse, d'aspect de meulière, ou alors lamellaire ou écailleuse, rarement pisolithique. La surface de ces concrétions est généralement tapissée de plusieurs couches d'hydrates de fer. Les cavités sont remplies de terre argileuse.

5) Cuirasse ferrugineuse - Dans les rares cas où il m'a été possible de la voir en place, elle se présente sous la forme d'une dalle plus ou moins diaclasée d'une épaisseur importante, sous l'horizon à pisolithes et concrétions précédemment décrit. Cette cuirasse continue semble suivre, non pas un niveau horizontal précis, mais au contraire les ondulations de la surface du sol.

On retrouve cet ensemble horizon à gravillons et concrétions plus carapace ferrugineuse dans les sols de la Station IRHO de Sibiti, où la cuirasse atteint cependant des épaisseurs plus importantes (4 mètres 10 au profil IRHO 42) sous forêt. Il semble que dans le Niari, elle soit moins épaisse.

Quant à l'origine de cette cuirasse, elle semble due dans des peptisations consécutives à des variations de niveau de nappe phréatique. Il est probable que la végétation n'a joué qu'un rôle secondaire dans la variation de niveau. Dans la zone où le niveau de la nappe phréatique varie constamment, l'enrichissement en hydrates de fer a abouti d'abord à une transformation en carapace partiellement durcie, puis à une véritable cuirasse (ce phénomène de durcissement a pu être augmenté à la suite de déforestation). L'horizon concrétionné supérieur à pisolithes et concrétions, n'a pas été transformé en cuirasse compacte, soit que son enrichissement en hydrate de fer, effectué lors d'exhaussements maxima moins fréquents de la nappe phréatique, ait été moins poussé, soit qu'au contraire sa

formation ait été postérieure à celle de la cuirasse. Dans ce cas les solutions enrichies en fer, auraient été arrêtées dans leur pénétration par l'horizon cuirassé et imperméable sous-jacent.

Dans les grès et les sols de décomposition qui en proviennent, le fer joue un rôle analogue. Il teinte les sols de faible décomposition, comme la roche mère, en lie de vin plus ou moins violacé, plus ou moins rouge. Les paillettes noirâtres n'ont jamais été observées, mais il n'est pas sûr qu'il n'y en ait pas. Les sables ferrugineux semblent être inexistants dans les sols en place. Par contre, gravillons et concrétions sont nombreux, et la présence fréquente de blocs de cuirasse dans les alluvions indiquent qu'il existe aussi sur les plateaux schisto-gréseux des horizons concrétionnés importants. Cependant ces niveaux très concrétionnés ou cuirassés sont enrobés de produits de décomposition qui les masquent presque constamment.

D.- La matière organique -

La teinte de la surface du sol est à la fois fonction de la teinte de l'argile, due au fer, et des produits de décomposition ou de destruction de la matière végétale.

Cette matière végétale, actuellement représentée par la végétation des savanes décrite dans la première partie, est brûlée à chaque saison sèche, mais cependant un certain volume tombe au sol où il suit les phénomènes d'humification soit directement, soit par l'intermédiaire des termites.

Le carbone issu de la combustion teinte les sols en noir, mais il ne faudrait pas évidemment lui attribuer un pouvoir exclusif dans ce sens. En effet, au cours de la croissance des plantes, des parties mortes tombent à terre, tandis que d'autres, épargnées par les feux, se transforment peu à peu en matières organiques qui pénètrent dans le premier horizon humifère du sol. Cet horizon, prospecté activement par les racines superficielles des végétaux, s'enrichit également à la mort de celles-ci, tandis que les termites ou autres insectes y périssant augmentent encore le taux des matières organiques.

Par un phénomène de lessivage favorisé par la bonne perméabilité des sols, une partie de cette matière organique migre dans un horizon inférieur, qu'elle colore uniformément. Cependant, si la transition entre l'horizon humifère superficiel et cet horizon est assez nette, la teinte et par conséquent le taux des matières organiques baisse d'une façon continue à mesure qu'on s'enfonce.

Ensuite, la matière organique ne semble migrer en profondeur davantage, qu'à la faveur de zones privilégiées d'infil-

tration, c'est à dire où l'eau passe plus aisément. Elle teinte alors la masse de la terre en traînées verticales à limites plus ou moins nettes. On peut voir souvent l'emplacement d'anciennes racines allant jusqu'à plus de 2 mètres, mortes et humifiées sur place, ou alors ayant joué le rôle de voie de pénétration facile des eaux et par conséquent de migration de l'humus.

Sous forêts, la masse de matière organique qu'on trouve est évidemment plus importante, puisqu'elle est fonction de la quantité des débris végétaux qui tombent au sol d'une part, et que d'autre part les feux de brousse n'interviennent pas pour minéraliser rapidement une partie importante de la végétation.

Notons pour mémoire la présence relativement fréquente de tumulus assez peu en relief d'origine humaine, très meubles et très riches en matières organiques (apparence cendreuse de l'ensemble) qui sont des emplacements d'anciennes cases indigènes et qui sont facilement reconnaissables par les débris de poteries qu'on y trouve.

Des sols de même origine sont reconnaissables autour des villages et dans les bois et boqueteaux d'origine humaine (anciens villages) déjà décrits.

Sur les surfaces débroussées, on se rend compte de la répartition hétérogène de l'humus, par la variation de teinte du sol. Cette hétérogénéité est à la fois fonction des variations de la végétation naturelle et de micro phénomènes d'érosion. Le problème de l'humus est fondamental dans les sols de la Vallée du Niari. J'y reviendrai plus tard.

E.- Le lessivage de l'argile -

C'est le phénomène constant d'entraînement en profondeur des éléments mobiles par les eaux d'infiltration.

Nous venons de voir l'entraînement en profondeur de la matière organique, qui est un exemple typique de ce phénomène, car, on peut suivre à l'oeil la migration de l'humus et son progrès à mesure qu'il s'enfonce.

Je vais étudier dans ce chapitre le lessivage de l'argile car c'est un phénomène morphologiquement contrôlable à l'intensité près. La migration du fer a été étudiée dans un chapitre précédent, et là aussi le lessivage des horizons superficiels a pu être indiqué d'une façon concrète, tandis que la peptisation des solutions enrichies en fer s'est effectuée sous l'une ou l'autre forme, selon les causes de cette peptisation. Le lessivage des éléments minéraux (bases surtout) est donc une chose certaine dans ces sols, mais je devrai reprendre ce problème plus tard, lorsque j'aurai des données analytiques sérieuses pour pouvoir en parler.

Le lessivage de l'argile semble être lié à une question d'érosion superficielle. En effet, dans les sols de décalcification qui ont une perméabilité satisfaisante malgré un taux d'argile important, on ne note qu'un lessivage relativement faible, en ce sens que généralement l'horizon lessivé est peu épais. Il semble que le lessivage de l'argile soit en général peu accentué à cause de la difficile dispersion de l'argile qui ne permet l'entraînement que de très peu d'éléments fins. Le phénomène semble freiné par la stabilité de l'argile et cette stabilité donne la bonne structure de ces sols.

Cependant, sur les pistes et routes, cette structure se détruit par action mécanique pour donner une glaise extrêmement glissante. Il n'est pas douteux que dans la nature, l'action mécanique de la pluie (qui est une érosion) aboutit, à un degré moindre, à détruire la structure de l'argile et à mettre peu à peu certaines quantités en suspension dans les eaux qui les entraînent en profondeur. C'est d'ailleurs ce qu'on peut constater au laboratoire en percolant des terres de décalcification avec de l'eau ordinaire, et en augmentant progressivement la hauteur de chute du liquide.

Ce phénomène de lessivage est donc relativement peu marqué, d'une façon variable d'ailleurs d'un point à un autre, et n'affecte qu'une épaisseur assez faible de sol.

L'argile déplacée vient enrichir l'horizon immédiatement inférieur pour les surfaces planes.

Dans les sols plus légers et surtout dans les sols sablo-argileux de décomposition des grès, le phénomène de lessivage atteint une intensité plus importante.

o

o o

CHAPITRE II

FORMATION ET EVOLUTION DES SOLS

ERODES, COLLUVIAUX ET ALLUVIAUX

Nous avons déjà vu dans la première partie, le rôle important de l'érosion, à l'échelle géologique, et son effet spectaculaire sur le modelé du relief de la Vallée du Niari, tel que nous le connaissons.

Je voudrais ici étudier le problème sous l'angle de la pédogénèse. Plus tard, je l'envisagerai à nouveau sous l'angle de l'agriculture.

Je vais donc étudier le travail de l'érosion dans son action de destruction: formation de sols érodés et formation des sols colluviaux et alluviaux issus des matériaux remaniés.

J'ai déjà parlé dans un paragraphe précédent, de la première forme de l'érosion consistant en une action mécanique des gouttes de pluie sur les agrégats superficiels, aboutissant à la libération de micelles argileuses entraînées par le lessivage.

La formation de l'horizon superficiel lessivé, par ailleurs enrichi en matières organiques, est le prélude, pour les sols de pentes, à un entraînement progressif des particules par les eaux de ruissellement.

Avant d'aborder ce problème, indiquons que le lessivage sur les sols des pentes favorise un entraînement diagonal des micelles argileuses mises en suspension. Peu à peu il aboutit, dans les fonds, à la formation de poches argileuses de colmatage,

s'il n'y a pas évacuation. C'est le point de départ déjà indiqué de la création de zones imperméables qui finiront par collecter l'eau et la maintenir à la surface.

Parallèlement à ce processus de lessivage diagonal, l'érosion agit en surface par l'enlèvement des particules et leur transport le long de la ligne de plus grande pente. Elle est fonction de l'intensité de la déclivité, du degré de lessivage et de la végétation. Cependant, il n'est pas nécessaire que la pente soit forte pour qu'elle manifeste son action. Les particules les plus fines commencent à se mettre en mouvement, suivies ensuite par les agrégats de plus en plus gros. Les plus petites excavations de la surface se trouvent alors comblées ou tapissées des produits arrachés sur le pourtour. On s'en rend compte très facilement en regardant l'hétérogénéité secondaire de la répartition de la matière organique, car les agrégats de l'horizon superficiel lessivé sont riches en humus.

Ce micro phénomène de l'aplanissement local est, du point de vue pédologique et agronomique assez important car il fait varier sensiblement la texture et la richesse humifère des sols d'un point à un autre, à des distances souvent faibles. Les zones décapées sont argileuses et peu humifères, tandis que les zones de comblement, même faible, sont plus sableuses et plus humifères.

Lorsque le phénomène d'érosion tend à prendre un caractère plus profond, l'enlèvement du sol peut être rapide, parfois même il ne s'arrête que lorsqu'il a atteint l'horizon gravillonnaire ferrugineux.

Dans certaines situations spéciales, dans les vallées des affluents du Niari en particulier, les gravillons et concrétions ferrugineuses peuvent être déplacées ou même entraînées au loin. La cuirasse est mise à nu, et son démantèlement s'opère parfois très brutalement.

Dans son terme ultime, l'érosion arrive parfois à tout faire disparaître et mettre la roche à nu.

Les sols en place peuvent ainsi être tronqués par l'enlèvement des horizons superficiels et même réduits à des sols squelettiques ferrugineux (gravillonnaires ou cuirassés) ou calcaires (roche mise à nu).

Les phénomènes d'érosion sont en comparaison beaucoup plus importants dans les sols de décomposition des grès que dans les sols de décalcification argileuse.

Les grès sont en effet au-dessus des calcaires et forment des plateaux et des montagnes extrêmement accidentés, riches en sources. L'érosion y a joué intensément et continue à le faire, entraînant dans les vallées des masses de sables quartzeux. Le grès peut être décapé jusqu'à donner des falaises abruptes sur le calcaire.

Les produits de décomposition du grès et des fragments importants de grès auréolent les affleurements et les surfaces gréseuses, leur conférant un aspect d'éboulis de pentes, dont les éléments sableux, lorsqu'ils n'ont pas été remaniés à nouveau par les eaux couvrent des surfaces plus ou moins importantes, domaine de la savane à *Hymenocardia acida*. L'influence de ces produits sableux de décomposition du grès s'amenuise peu à peu pour disparaître et faire place aux sols argileux de décalcification.

Il faut préciser de plus que ces éboulis de bas de pentes peuvent à la fois être d'origine gréseuse (schisto-gréseuse) et dolomitique (C₅ du schisto-calcaire). Cependant l'influence des produits de décomposition des grès est prépondérante.

L'érosion des sols de décalcification a mis en mouvement des produits plus argileux, mais l'épandage de ces produits sur d'autres surfaces en contrebas ne s'est effectué que par l'intermédiaire d'eaux de ruissellement déjà chargées en produits sableux issus des grès. Ce mélange a abouti à la formation de sols plus légers et selon la proportion on peut trouver des sols argilo-sableux, sablo-argileux, sableux.

Mais, lorsque l'érosion a agi sur les éléments ferruginisés, pisolithes, concrétions, morceaux de cuirasse ferrugineuse, le transport a été plus faible ou alors a utilisé des vallées à fort courant d'eau.

Sur les rebords des vallées secondaires, la cuirasse démantelée, se présentant sous la forme de blocs ferrugineux noyés dans un mélange de terre argileuse, de pisolithes concrétions ferrugineuses et cailloux roulés, est le plus souvent à nouveau recouverte par des dépôts plus légers venus des plateaux.

Là où les éléments ferrugineux apportés par l'érosion se trouvent dans des conditions favorables à une recimentation par les hydroxydes de fer, il peut y avoir agglomération partielle ou totale de l'ensemble pour donner des cuirasses à allure de brèche ou de conglomérat de néoformation. Ces cuirasses à leur tour peuvent être de nouveau démolies et on peut voir des échantillons très nets de blocs de cuirasse

conglomératique un peu partout dans le Nord de la Boucle du Niari.

Dans les lits actuels du Niari et de ses affluents on trouve des alluvions tantôt grossières, tantôt sableuses. L'alluvionnement est extrêmement hétérogène, et à des lits très grossiers, siliceux, ferrugineux ou polygéniques succèdent des lits sableux ou sablo-argileux.

Lors des crues des rivières, les eaux sont chargées d'argile, mais le courant étant fort à cette époque, les éléments fins sont chariés très loin. Lorsque les rivières ont retrouvé leur cours normal, l'eau est limpide. En temps de crue, j'ai trouvé une proportion de 47 g. par mètre cube de particules solides, dans les eaux de la Loudima, pour citer un ordre de grandeur.

Je terminerai ce chapitre en indiquant la proportion relativement assez faible des sols remaniés. Les profils tronqués s'observent sur les pentes importantes, tandis qu'en bas de pente et dans les cuvettes on a des sols colluviaux à apport faible. Sur le pourtour des affleurements gréseux, on a une auréole de sols sableux ou sablo-argileux plus ou moins grossiers, avec des diverticules plus ou moins étalés dans la plaine et passage progressif à des sols de type plus argileux. Les sols essentiellement alluviaux garnissent le fond des vallées et les flats du Niari. Les affleurements de produits ferrugineux sont en place, lorsqu'ils représentent un stade avancé de l'érosion ou au contraire d'origine alluviale lorsqu'ils recouvrent des zones basses.

Il faut signaler que l'on trouve des éléments ferrugineux pisolithiques ou parfois plus grossiers à des endroits invrai-

semblables, où ils ont dû être déposés par l'érosion à une date fort lointaine, à moins qu'ils ne constituent quelques témoins de sols disparus : on en rencontre au sommet de pitons calcaires isolés, sur des sommets gréseux, sur des collines où on trouve des sols en place eux-mêmes contenant des éléments concrétionnés ferrugineux en profondeur.

CHAPITRE III

CLASSIFICATION DES SOLS

Comme je l'ai précédemment indiqué, la teinte des sols du Niari n'a rien de caractéristique, et une discrimination en sols jaunes, sols rouges etc.. ne tiendrait compte en fait que du degré d'hydratation et d'oxydation des composés du fer, donc de la topographie.

Bien plus importante est la présence d'une cuirasse ferrugineuse ou d'un horizon concrétionné. Cependant, j'ai indiqué que là où on ne peut l'observer (et en moyenne les fosses d'observation varient de 1m80 à 2m de profondeur) on ne peut pas affirmer qu'elle n'existe pas à une plus grande profondeur. L'observation a montré qu'elle existe souvent. Si donc la distinction entre les sols ayant une cuirasse ferrugineuse ou un horizon concrétionné à moins de 2 mètres de profondeur et ceux qui n'en ont pas, est un peu artificielle, elle est cependant pratique pour ce qui est de l'intérêt agricole de tels sols.

Mais, si on réunit les sols sans cuirasse ferrugineuse à moins de 2 mètres de profondeur, en éliminant les sols de bas fond à argile blanche, morphologiquement très dissemblables, les sols de marécage, les sols alluviaux, on se trouve devant une catégorie de sols à classer, dont la texture varie d'une façon sensible depuis les sols argileux jusqu'aux sols sablo-argileux en passant par les sols argilo-sableux, l'horizon superficiel plus ou moins lessivé ou décapé par l'érosion étant éliminé pour établir ce critère.

Cette classification correspond grossièrement à l'origine
... des sols.

...

Un sol argileux provient nécessairement d'une argile de décalcification.

Un sol argilo-sableux peut provenir d'une argile de décalcification, plus riche en silice, ce qui serait une éventualité assez extraordinaire, étant donné ce que je disais précédemment, à savoir qu'à une couche de sol donnée ne correspond pas obligatoirement un niveau lithologique donné, mais plus sûrement d'un mélange entre des éléments de décalcification et de décomposition des grès.

Un sol sablo-argileux peut être à la fois un sol d'origine gréseuse ou localement peut être un sol de colluvion d'horizons lessivés entraînés dans les zones plus basses.

Mais si cette classification semble intéressante, (et c'est celle que j'ai adoptée), dans la pratique, elle est assez peu maniable. En effet, j'ai insisté sur ce point que la quantité d'argile est impossible à estimer au simple toucher. En fait, il faut faire une analyse mécanique pour se rendre compte à quel type on a affaire, à moins bien entendu que l'on ait à comparer un sol typiquement argileux avec un sol typiquement sablo-argileux, ce qui est sensible au toucher.

Dans la catégorie des sols squelettiques, je fais une distinction entre les sols squelettiques calcaires et les sols squelettiques ferrugineux.

Dans la série des sols alluviaux, je distinguerai 3 types différents:

- sols alluviaux grossiers, sortes de sols squelettiques à alluvions grossières non ferrugineuses.

...

...

- sols alluviaux argilo-sableux formés principalement de produits d'origine argileuse de decalcification.

- sols alluviaux sablo-argileux, d'origine grèseuse principalement.

o
o o

CHAPITRE IV

DESCRIPTION DES DIVERS TYPES DE SOL

A.- Sols squelettiques non ferrugineux.

J'entends par sol squelettique des sols extrêmement peu épais, où on rencontre très rapidement la roche géologique ou un horizon concrétionné jouant pour les plantes le même rôle. Parmi les sols squelettiques non ferrugineux, le sol très mince repose sur l'une des roches du schisto-calcaire ou du schisto-gréseux.

Sur les grès du schisto-gréseux, la décomposition étant extrêmement rapide, on ne trouve pratiquement pas de sols squelettiques, les affleurements géologiques étant représentés par des falaises verticales ou des bandes plus minces sur le flanc des vallées.

Par contre, sur le schisto-calcaire, là où la roche est plus dure, et particulièrement dans les niveaux dolomitiques ou de calcaire construits, il est resté en relief des collines et des buttes témoins parfois décapées par l'érosion. L'importance de ces sols squelettiques calcaires est relativement grande. Il convient de préciser que d'un point à un autre l'épaisseur de la terre au dessus de la roche-mère varie énormément mais on est obligé de réunir sous le même terme toutes les surfaces qui présentent des affleurements calcaires nombreux. A noter que ces zones généralement accidentées portent une végétation naturelle utilisable comme pâtures.

Un second type de sols squelettiques calcaires est

constitué d'affleurements de roches siliceuses polymorphes telles que je les ai décrites au chapitre traitant de la Géologie. Ces roches, issues des calcaires siliceux du niveau C₄, parsèment le sol, posées à la surface ou plus ou moins enterrées, rendant le sol aussi inutilisable que s'il était vraiment squelettique.

B.- Sols où on ne trouve pas d'horizon concrétionné ou de cuirasse jusqu'à 2 mètres de profondeur.

Ce sont des sols profonds, où les plantes peuvent prospector un volume de terre important sans être gênées par un niveau impénétrable.

a) Sols argileux - Ce sont des sols très répandus dans la Vallée du Niari, issus de la décalcification du schisto-calcaire selon le processus étudié précédemment.

La végétation qui les recouvre est la savane sans *Hymenocardia acida*, à peuplements denses à *Hyparrhenia diplandra*.

On y distingue trois horizons différents dont les limites sont relativement bien nettes, quoique les variations soient graduelles. Le premier horizon est relativement faible, d'une dizaine de centimètres environ, lessive (argilo-sableux), humifère, avec une intensité variable selon des points. Cet horizon est meuble, très riche en racines de végétaux non ligneux (racines fasciculées des graminées) à structure plutôt grumeleuse.

L'horizon suivant est légèrement enrichi en argile, mais il est caractérisé par un apport d'humus, diminuant d'intensité à mesure qu'on s'enfonce. L'humus teinte uniformément cet

...

horizon qui passe insensiblement au dernier horizon, argileux ocre rouge, ocre jaune ou jaune selon les cas, avec quelques infiltrations d'humus en traînées verticales mises en place à la faveur de zones de passage facile. La structure est excellente, grumeleuse.

L'ensemble du profil contient des sables ferrugineux tels que je les ai décrits précédemment.

Lorsque ces sols sont desséchés, en fin de saison sèche, des fentes de dessiccation découpent le sol et peuvent pénétrer jusqu'à plus d'un mètre de profondeur.

A ce type tel qu'il vient d'être décrit, il faut rattacher les sols où l'horizon superficiel lessivé a disparu par érosion sur les pentes faibles, de même que les sols où l'horizon superficiel lessivé et humifère est partiellement augmenté par des apports latéraux de même nature.

On peut ainsi avoir des sols argileux peu humifères et peu lessivés (sols tronqués) et des sols très humifères et à horizon lessivé plus épais.

b) Sols argilo-sableux.— Ces sols représentent une proportion aussi importante que les précédents dans la Vallée du Niari, mais sont surtout très courants dans la Boucle du Niari, au pied des monts Bamba et Libindou.

Ces sols sont très proches des sols argileux bien que le taux de sable augmente sensiblement, surtout en ce qui concerne les sables fins.

Ces sols ont une perméabilité légèrement plus forte que les premiers, si l'on en croit l'importance un peu plus grande

de l'horizon lessivé superficiel, tandis que l'horizon suivant d'infiltration humifère est lui-même un peu plus épais.

Les infiltrations d'humus en traînées verticales, dans le 3ème horizon sont presque nulles.

Cependant on trouve, dans la masse, des sables ferrugineux, comme dans les sols argileux, et souvent en plus grande proportion. L'argile y est le plus souvent teintée en ocre jaune, alors que les sols argileux sont le plus souvent teintés en ocre-rouge, et on trouve des sols jaune pâle très clairs. Comme pour les sols argileux précédemment décrits, on trouve des variations de type, à profil tronqué par enlèvement partiel ou total de l'horizon superficiel humifère et lessivé, ou au contraire des sols où cet horizon est enrichi d'apports latéraux, dans les bas de pente.

On trouve fréquemment dans les sols de ce type des concentrations ferrugineuses sous aspect de paillettes noires décrites antérieurement, en particulier dans les sols relativement humides.

On peut y trouver aussi des concrétions ferrugineuses noires pisolithiques d'un centimètre de diamètre environ relativement tendres, à structure concentrique et cassure charbonneuse. Elles se logent en général en un horizon situé sous celui d'infiltration humifère, et peuvent avoir une grosse densité. Elles sont en relation avec le niveau de la nappe phréatique et surmontent un horizon plus argileux et plus humide marbré de masses jaunes, ocres et rouges

c) Sols sablo-argileux.— Ces sols peuvent avoir deux origines différentes:

...

- Sols de colluvion des horizons lessivés des surfaces voisines -

- sols d'origine gréseuse -

Dans les premiers, on retrouvera le sable ferrugineux propre aux sols argileux de décalcification (P. 1-2). Dans les autres on ne trouve que des sables quartzeux (S. 13 à 18).

Les profils sont du même type courant que ceux déjà vus et comprennent un horizon superficiel sableux humifère plus ou moins profond, un horizon assez épais d'infiltration humifère en nappe et un horizon inférieur sablo-argileux beige ou jaune.

Ces sols sont localisés dans les dépressions très ouvertes où l'écoulement des eaux est relativement bien assuré.

En certains endroits, l'apport en colluvions sableuses humifères est important et l'horizon sableux humifère superficiel peut être suffisamment épais pour gêner la culture.

Dans les zones les plus humides, on peut y distinguer des concentrations ferrugineuses en paillettes, mais plus fréquemment une induration légère en profondeur de masses ocre rouge, restant cependant très friables. En général la végétation des savanes sur ces sols frais et souvent enrichis en humus est plus dense. Les arbustes y sont plus nombreux et atteignent une taille plus importante.

Il convient maintenant de parler des sols sur calcaires à hydrocarbures de la région de Mindouli (voir rapport sur la Prospection pédologique des Bassins de la Comba et de la Louvisie orientale).

Les calcaires à hydrocarbures à la base du niveau C₄ représentent des calcaires noirs en plaquettes, fétides au choc, renfermant des traces d'hydrocarbures (6% de bitume près de Mindouli).

Ils sont relativement très érodés et forment des sols argilo-sableux spéciaux très localisés, assez riches en limons.

Sous un horizon de couleur foncée, peu lessivé, humifère et riche en racines, on trouve un horizon blanchâtre, plus ou moins grisâtre à la partie supérieure (faible pénétration de l'humus) découpé en gros prismes par les fentes de dessiccation. Dessous apparaissent dans un ensemble identique des taches ferrugineuses légèrement durcies, de teinte ocre rouillée, tandis qu'on trouve des plaquettes silicifiées en bancs continus. On atteint rapidement la roche saine, qui marque une phase d'altération où elle perd sa couleur sombre.

C.- Sols à horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de 2 mètres de profondeur.

Nous avons vu plus haut que l'érosion peut mettre en surface les horizons concrétionnés profonds par l'enlèvement progressif des horizons meubles supérieurs.

Dans les stades intermédiaires, le sol meuble est suffisant pour supporter encore une végétation naturelle normale ou correcte. La cuirasse ou la zone concrétionnée est alors comprise entre 2 mètres et 0m50, après quoi, on passe rapidement aux sols squelettiques ferrugineux.

La végétation qui recouvre ces formations est soit une savane à peuplement dense à *Hyparrhenia diplandra*, lorsque les

sols sont profonds, mais à mesure que l'épaisseur des horizons meubles diminue, on passe à la savane basse à *Hyparrhenia Lecomtei* et *Andropogon pseudapricus*, avec des arbustes diminués en nombre et en grandeur.

Les sols eux-mêmes peuvent correspondre à l'un des trois types argileux, argilo-sableux ou sablo-argileux étudiés précédemment, avec une action de l'érosion qui s'est manifestée sur les horizons supérieurs. En général cependant on trouve plus fréquemment des sols de ce type à texture argileuse que ceux à texture sableuse.

Ils aureolent ordinairement les sols squelettiques ferrugineux et représentent un stade intermédiaire de l'action érosive.

D.- Sols squelettiques ferrugineux.

Je classe dans cette catégorie les sols squelettiques obtenus par érosion totale ou presque des horizons meubles précédant l'horizon concrétionné ou la cuirasse elle-même, ainsi que les sols obtenus par le dépôt de ces matériaux ferrugineux après un certain transport.

Ces sols sont couverts d'une maigre savane à *Hyparrhenia Lecomtei* et *Andropogon pseudapricus*, pour les plus favorisés, ou même de peuplements de *Trichopteryx* pour les zones de forte érosion.

Les arbustes peuvent se maintenir tant qu'il reste un peu de terre et *Vitex*, *Anona*, *Crossopteryx* arrivent à pousser leurs racines entre les blocs ferrugineux ou dans les cailloutis ferrugineux; ensuite on obtient des savanes uniquement herbeuses et très claires.

...

E.- Sols argileux de bas fond - Sols bleutés -

Ce sont des sols de décalcification argileuse, qu'on trouve au fond de dépressions naturelles de faible envergure, ayant évolué sur place sans apports colluviaux importants.

Cependant la surface s'est enrichie en matières organiques tant par la masse importante de végétation qu'ils portent que par le fait que l'humidité la préserve parfois des feux de brousse. D'autre part, un colluvium humifère peut surcharger cette surface.

Ces bas-fonds argileux retiennent l'eau pendant une certaine partie de l'année, mais elle s'infiltré cependant à la longue. Le fer y est extrêmement lessivé et se trouve à l'état réduit.

En surface, ces sols sont relativement faciles à repérer. Si la terre est cultivée, les mottes exposées quelques jours aux radiations solaires prennent une patine bleutée superficielle caractéristique.

Sous un horizon noir argilo-sableux très humifère et très compact lorsqu'il est sec, on trouve un horizon argileux gris noirâtre d'infiltrations humifères abondantes qui se poursuivent dans un 3ème horizon de teinte blanche, beige ou jaune pâle, en s'estompant peu à peu.

Paraissent en même temps des traînées verticales de fer de teinte rouille qui augmentent d'intensité à mesure qu'on s'enfonce. Elles finissent par confluer dans un dernier horizon plus ou moins verdâtre en masses ocre rouge ou rouille plus ou moins durcies sans cependant former toujours un banc concrétionné continu. Le profil ne contient pas de sable ferrugineux.

Il est facile d'imaginer que, le processus étant un peu plus poussé, il se forme un ortstein ferrugineux, compact, qui, empêchant la pénétration des eaux collectées plus profondément, constitue ainsi le fond imperméable d'un point d'eau possible, ainsi que je l'ai indiqué au chapitre relatif aux lacs et étangs dans la vallée du Niari.

F.- Sols argilo-sableux de bas fond -

A côté des sols bleutés que nous venons de voir, il existe un certain nombre de types de sols de bas fonds non argileux, à texture argilo-sableuse, parfois sablo-argileuse qui ont une morphologie sensiblement différente.

Ces sols sont avant tout des sols colluviaux. Les matériaux d'apport sont en général plus ou moins sableux.

L'horizon superficiel est cendreur plus ou moins humifère, sans avoir la propriété caractéristique des sols précédents de se teinter superficiellement en bleu après insolation.

L'humus pénètre dans un second horizon plus compact et sa teneur baisse à mesure qu'on s'enfonce.

On atteint ainsi un horizon humide où le niveau de la nappe phréatique est variable: c'est un horizon de gley caractéristique par sa teinte verdâtre. Il s'y développe des masses ferrugineuses oxydées, rarement durcies, avec une densité relativement faible.

Ces sols portent parfois une végétation marécageuse, parfois une savane herbeuse à grandes graminées. Il n'est pas rare d'y trouver des *Bauhinia Thonningii*, *Sarcocephalus esculentus* et *Bridelia ferruginea*.

...

G.- Les alluvions -

Les produits transportés au loin par les eaux sont soit des produits meubles argilo-sableux d'origine schisto-calcaire ou sableuse arrachés au schisto-gréseux ou parfois aux grès Batékés, soit des produits plus grossiers, pisolithes et concrétions ferrugineuses, blocs de cuirasse pouvant atteindre une taille importante, cailloux siliceux ou silicifiés venus des grès ou des calcaires.

L'ensemble évidemment s'est déposé selon les cycles d'alluvionnement par classement grossier. On retrouve des lits grossiers ferrugineux ou siliceux, des alluvions sablo-argileuses ou argilo-sableuses, mais ces dépôts étant très hétérogènes et d'une importance relativement faible, il est souvent difficile de les rattacher à l'un ou l'autre type.

Ces sols peuvent résulter d'une mise en place très ancienne, comme les placages qu'on rencontre à l'Est de la Louvisie occidentale;

- Mont Yelé et hauteurs de Mankoko et de Mansébé, Rochers de Mantari entre la Louvisie et la Loubombo au Sud du CFCO.

- Confluent Loukouni-Niari.

- Bassin de la Comba contre le Plateau des Cataractes.

Ils sont composés d'argiles, de sable jaunâtre et de galets roulés de différentes grosseurs. Actuellement en relief par rapport aux surfaces voisines, ces matériaux peu évolués sont repris par l'érosion.

Souvent, ces alluvions sont recouvertes d'une forte végétation à grandes graminées *Beckeropsis usiseta* et *Pennisetum*

...

purpureum, plus rarement ils sont occupés par des galeries forestières.

Ce sont généralement des sols peu évolués, récents et parfois en cours de formation. Ils s'enrichissent progressivement en matière organique grâce à la masse souvent énorme de matériel végétal qui les couvre et qui ne brûle que rarement. La quantité d'humus peut devenir très importante et s'infiltrer en profondeur d'une façon plus sensible que dans les sols en place.

Ils sont recherchés par les indigènes pour leurs cultures vivrières.

Sur la bordure du Plateau des Cataractes, la présence de l'*Hymenocardia acida* prouve bien leur origine gréseuse. A noter que dans les flats du Niari, sur des sols identiques mais d'origine diverse, l'*Hymenocardia* n'existe pas. Ce fait pourrait s'expliquer par l'éloignement trop grand des centres de dissémination de cette espèce. On y trouve par contre des peuplements denses de *Bridelia*, de *Sarcocephalus* ou de *Bauhinia*.

Ces alluvions du Niari contiennent vraisemblablement des produits arrachés aux sables Batékés. Cependant on y trouve des sables ferrugineux (alors que les sols des plateaux Batékés n'en ont pas), ce qui montre qu'un certain mélange s'est effectué avec des produits des argiles de décalcification.

Certains flats du Niari ont une surface importante, et les alluvions de la Loudima à son dernier parcours avant de gagner le Niari occupent une surface relativement intéressante.

On peut reconnaître les sables issus des grès Batékés au fait que, lorsqu'ils ne sont pas mélangés et lorsque le

transport est relativement faible, ils sont constitués de fragments arrondis à surface lisse, alors que les sables issus du schisto-gréseux sont constitués de quartz anguleux. Par contre, les quartz de l'argile de calcification sont le plus souvent arrondis et à surface dépolie. On en trouve cependant aussi d'anguleux, à saillies plus ou moins émoussées lorsque la silice provient de calcaires siliceux ou silicifiés.

CHAPITRE V

CARTOGRAPHIE

A l'époque où j'ai commencé mes prospections, je ne possédais en tout et pour tout document cartographique que les trois feuilles orographiques hydrographiques de BABET (Esquisse Orohydrographique d'une partie de la zone du Chemin de fer Congo-Océan et de la Région Ministère du Niari et du Djoué de 1929 au 1/200,000) et la série des croquis provisoires au 1/200,000 du Service Géographique d'A.E.F. et du Cameroun.

Ces documents ne devant "en aucun cas être considérés comme des cartes régulières" étaient relativement peu précis, pour du travail de détail.

Plus tard, je réussis à mettre la main sur quelques cartes au 1/50.000 (échelle approchée) de la Mission V.BABET dans le Bassin Minier du Niari (Topographie d'après les minutes au 1/50.000 de la Carte levée par avion du CMCN, complétée par les Itinéraires de la Mission). Actuellement j'ai pu réunir les 18 cartes de cette série.

Plus tard (1952), à la suite d'une couverture aérienne sur le Sud du Niari, à l'Est de Dolisie et du Plateau des Cataractes, j'ai pu me procurer les minutes au 1/50.000 des régions de Dolisie, Loudima, Madingou, incomplètes et enfin 3 feuilles de l'Édition provisoire (Dolisie-Loudima et Louvila) au 1/100.000 déjà parues.

Mais je manquais totalement de documents pour la Boucle

...

du Niari, à l'exception de deux cartes consultées auprès du Commissariat à l'Energie Atomique au 1/50.000 : Région Ouest et Nord Ouest de Loudima (jusqu'à la Kibouba) et Route du Gabon (du km 28 au km 68 de Dolisie) assez schématiques.

Après avoir reconnu un passage pour joindre Loudima à la Concession de la SOFICO (sans piste de M'Boté à la piste SOFICO du Niari), j'ai dû dresser moi-même une carte, présentée en 5 feuilles (Loudima - M'Boma - Sinda - Noumbou - Moukanga) au 1/50.000, dans mes rapports de tournées.

J'ai dressé ces cartes par triangulation rapide à la boussole au fur et à mesure de l'avancement de ma prospection, les distances étant mesurées et contrôlées au compteur kilométrique, l'itinéraire de la piste SOFICO du Niari servant de base à ma triangulation.

Cette carte reste encore évidemment très schématique, surtout en ce qui concerne le lit du Niari, qui a été tracé grâce à quelques points repère, raccordés entre eux d'après l'allure du fleuve.

L'emplacement des nombreux points d'eau, étangs et lacs a été précisé autant que possible, aux formes exactes près et les connexions entre eux schématisés par un pointillé selon mes propres observations et les renseignements récoltés auprès des indigènes connaissant la région (chasseurs).

L'ensemble a été revu par survol aérien en Avril 1952 (Mission de repérage de surfaces susceptibles d'être utilisées en riziculture mécanisée), ce qui m'a permis d'apporter quelques modifications et quelques compléments à mes minutes.

...

Le fond topographique de la feuille Boucle du Niari m'est donc personnel. Celui de la feuille Loudima est repris sur le 1/100.000 actuel par photographies aériennes et la feuille MINDOULI est une réduction du 1/50.000 par photos aériennes du CMCN 1938.

Lorsque la couverture aérienne complète de la Vallée du Niari sera achevée et que les restitutions seront publiées, il sera très facile de reporter les indications pédologiques sur les documents topographiques exacts.

Les limites que j'indique sont, comme toute limite pédologique, placées d'après les profils observés et des extrapolations autorisées, en tenant compte de l'allure du sol superficiel, de la végétation, de la topographie, etc.

Cependant, il est évident que cette première carte pédologique de la Vallée du Niari ne saurait être définitive et que des modifications de détail seront à apporter dans l'avenir.

J'ai adopté un certain nombre de teintes pour représenter les sols se rattachant à un type étudié précédemment dans la classification. J'ai du cependant réunir certains types entre eux, parce qu'ils auraient compliqué la représentation cartographique, ou qu'ils ne représentent que quelques plages de faible importance ou qu'ils ont les mêmes qualités ou les mêmes défauts quant à l'utilisation qu'on serait tenté d'en faire.

C'est ainsi par exemple que tous les sols à cuirasse ferrugineuse ou horizon concrétionné ferrugineux à moins de 2 mètres de la surface, qu'ils soient argileux, argilo-sableux ou au contraire sablo-argileux sont représentés tous par la même teinte rose, stade intermédiaire avant d'obtenir, si

l'action de l'érosion se poursuit, un sol squelettique ferrugineux (rouge). Ces sols squelettiques ferrugineux réunissent aussi bien les sols ferrugineux en place que les sols alluviaux ferrugineux ou les sols squelettiques où on peut voir des cuirasses de néoformation.

La teinte bleue a été adoptée pour représenter tous les types où l'argile de décalcification est le facteur prépondérant.

Aux teintes se rapprochant du jaune correspondent les sols argileux d'influence gréseuse; orange: type de sol de décomposition du grès en place, jaune clair: types de sol sablo-argileux, ocre: types alluviaux sablo-argileux.

Le vert intermédiaire sert à caractériser les sols argilo-sableux mixte de décalcification (bleu) et de décomposition des grès (jaune).

III° PARTIE

LES POSSIBILITES AGRICOLES, PASTORALES
ET FORESTIERES DE LA VALLEE DU NIARI

Cette dernière partie traite des possibilités de mise en valeur de la Vallée du Niari, en cultures mécanisées, élevages et exploitations forestières.

Il est certain qu'un lien intime devra réunir dans une même exploitation culture et élevage, autant pour permettre une transformation des récoltes en produits d'origine animale, que pour viser à l'amélioration des sols, par l'augmentation du stock d'humus. Dans cette économie mixte, des spéculations forestières peuvent aisément prendre place et permettre l'utilisation des zones inadaptées ou excentriques pour la culture ou l'élevage. Ce n'est pas que la création de peuplement forestiers doive obligatoirement occuper les sols les plus défavorisés, mais il serait évidemment hors de logique de consacrer à des plantations d'arbres, des surfaces susceptibles d'un meilleur rendement en culture mécanisée. Par ordre d'importance, la mise en valeur de la Vallée du Niari doit être agricole, pastorale et forestière.

C'est dans cet ordre que je prendrai l'étude des divers problèmes qui se posent: Après un premier chapitre consacré à la population, dans le but de préciser la faible densité démographique, très variable d'ailleurs d'un point à un autre de la vallée, j'entreprendrai l'étude des possibilités de la mise en valeur.

En ce qui concerne l'agriculture, après un exposé assez court sur les méthodes d'assolement utilisées en culture indigène, j'étudierai d'une part le matériel végétal de culture en passant en revue chaque espèce, sous l'angle plus spécial qui nous intéresse de leurs exigences pédologiques (structure, texture, pH, éléments fertilisants, humus, etc...), et d'autre part les façons culturales utilisées et leur action sur les sols.

Un dernier chapitre résumera la question agricole en traitant des surfaces utilisables pour la culture, le mode d'exploitation à envisager et les problèmes qui se posent relatifs aux sols et principalement à l'humus.

Le côté pastoral de la mise en valeur sera ensuite traité qui donnera un compte rendu succinct des expériences en cours et une délimitation des surfaces à réserver plus spécialement à cette spéculation, soit sous la forme d'exploitations mixtes agricoles et pastorales, soit sous celle de fermes d'élevage.

Pour ce qui est de l'étude des possibilités forestières de la Vallée du Niari, un chapitre sera consacré à une espèce préconisée pour la création de peuplements, à caractère spéculatif intéressant pour un avenir relativement proche, le Limba (*Terminalia superba*). Un second chapitre sera consacré au compte rendu d'expériences faites au Congo-Belge, sur des sols analogues à ceux de la Vallée du Niari, concernant la régénération forestière et les conclusions à tirer de ces essais. Un chapitre relatif aux possibilités forestières terminera cet ensemble.

En conclusion de cette troisième partie, je traiterai du problème général de la mise en valeur de la Vallée du Niari, ce qui représentera en somme la réponse au travail qui m'a été confié et la conclusion du présent ouvrage.

C H A P I T R E I

- LA POPULATION -

Les indigènes habitent des villages plus ou moins importants, qui sont généralement situés le long des routes et près des points d'eau (rivières, marigots, étangs).

L'occupation du territoire remonte à une date très ancienne, et des fouilles faites tant à Pointe-Noire qu'à Brazzaville ont mis au jour des restes d'industrie d'âge paléolithique et néolithique.

Il est certain que la population a évolué avec les temps, et que la Boucle du Niari en particulier était occupée d'une façon beaucoup plus intense jusqu'à une époque qui nous est proche; Elle a été systématiquement vidée de ses habitants lors de la construction du CFCO et de l'ancienne route du Gabon. Il ne reste qu'un petit nombre de villages échelonnés sur la piste Loudima M'Baté et le long de la route Dolisie Kibangou au Nord ouest.

La densité de la population est extrêmement variable d'un point à un autre de la vallée. H.LANDRAU (51) dans son "rapport sur le régime concessionnaire de la vallée du Niari" tient compte de cette densité de population dans l'estimation des surfaces disponibles. Il estime par ailleurs, que pour une famille constituée en moyenne de 4 personnes, il est nécessaire de réserver en savane 15 ha pour les cultures, en tenant compte d'un accroissement éventuel de la population.

Il existe dans l'ensemble de la vallée du Niari une vingtaine de milliers d'habitants. Les hommes représentent une

...

proportion de 22% approximativement.

La partie orientale de la vallée du Niari est la plus peuplée. Elle a une densité de l'ordre de 18 habitants au kilomètre carré. La population occupe des villages échelonnés le long de la route fédérale, et dans les vallées de la Louvisie Occidentale et de la Loutété.

La partie centrale, malgré une population totale d'environ 10.000 habitants, a une densité très faible de l'ordre de 5 habitants au Kilomètre carré. Les villages sont surtout échelonné le long ou à proximité de la route fédérale.

La Boucle du Niari, avec les villages de la piste Loudima-M'Boté et ceux de la route du Gabon, a une densité de l'ordre de 2 habitants au kilomètre carré.

La densité moyenne du Territoire du Moyen-Congo, calculée en 1952 est de 2 habitants au Kilomètre carré. C'est assez dire, qu'à part les centres tels que Brazzaville et Pointe-Noire, il n'existe pas de zones à fortes populations où on serait tenté de prélever une main d'oeuvre dont le défaut se fait déjà sentir, pour la mise en exploitation de la Vallée du Niari.

On peut donc résumer ce chapitre en soulignant la faible densité de la population dans les zones topographiquement et pédologiquement intéressantes pour la mise en valeur (Partie Centrale et Boucle du Niari) par comparaison avec celle, plus forte, de la partie Orientale, moins intéressante du point de vue agricole.

A la lumière de cet exposé, on voit donc la nécessité de faire appel à la mécanisation pour cette mise en valeur, ce

...

n'exclura pas cependant dans un avenir proche une défaillance de main d'oeuvre indigène. Il semble qu'il faille éliminer obligatoirement tout système d'exploitation, ou la mise en place de toute culture nécessitant un personnel abondant.

C H A P I T R E I I

- LA CULTURE INDIGÈNE -

H. LANDRAU [51] donne quelques renseignements, peu précis et parfois inexacts, sur les assolements indigènes pratiqués dans la Vallée du Niari.

Je dois à mon camarade SAUTTER, Géographe de l'I.E.C., qui a étudié d'une façon extrêmement précise ces questions, par des enquêtes auprès des Bakambas et des Bacougnis de la Vallée du Niari, un certain nombre de renseignements extrêmement intéressants. Je le remercie de bien vouloir m'autoriser à les diffuser succinctement dans le présent travail.

Dans la vallée du Niari il est possible de faire deux cultures par an, en deux cycles. Le premier cycle de culture se superpose à la première partie de la saison des pluies et les récoltes se font pendant la petite saison sèche; le second cycle suit immédiatement cette petite saison sèche et occupe la seconde partie de la saison des pluies. Les récoltes se font au cours de la grande saison sèche. L'année culturale va donc d'octobre à mai de l'année suivante. L'hivernage, en tant que période de repos de la végétation se situe pendant la grande saison sèche de mai à septembre.

Pour les Bakambas de la plaine, à l'exclusion de ceux de la montagne et des Bakouguis de la Boucle du Niari, la tête d'assolement est occupée, traditionnellement, par une culture de pois d'angole, au 2^o cycle, sur défriche. Cette culture a pour but d'obtenir une récolte intéressante, en pleine saison sèche, mais aussi de permettre d'ameublir et de nettoyer le sol.

La récolte de ces pois est d'ailleurs échelonnée sur une longue partie de la saison sèche, du fait de l'étalement voulu de la période des semis.

Quelques plants sont conservés dans les champs, alors que les autres sont arrachés. Ils permettront une récolte plus précoce que celle des semis du second cycle suivant.

Entre ces plants, plus ou moins espacés, laissés dans les plantations, l'indigène met en place une culture d'arachides (écartement 10 x 15 environ), semées sur toute la surface du champ. Toujours, ces arachides sont plantées au début du 1er cycle, et les champs d'arachides que LANDRAU qualifie de "lâches" au second cycle sont en fait des repousses et non des plantations de second cycle. On les récolte en fin de second cycle partout où le travail en vaut la peine.

Cette manière de faire, d'après SAUTTER subsiste encore dans la plus grande partie de la Vallée. Cependant, depuis quelques années, l'habitude s'est prise de planter simultanément arachides et pois d'angle en tête d'assolement, au début du 1^o cycle, sur défriche.

Au second cycle, les pois continuent leur évolution pour une récolte de saison sèche, tandis que les arachides sont remplacées par du maïs. L'année suivante, les pois sont arrachés ou recépés, et on met en place entre les plants du manioc ou des courges (calebasses ou courges comestibles).

Les pois recépés rejettent de souche et donnent encore une récolte intéressante. Cette transformation de l'assolement traditionnel, vers une agriculture plus intensive, s'observe entre Madingou et Loudima, mais non à l'est de Madingou. Elle a

parfois supplanté entièrement le régime traditionnel dans certains villages.

Cette substitution de l'assolement traditionnel est en rapport avec l'introduction de nouvelles variétés d'arachides, qui ont remplacé les anciennes, de type rampant et à long cycle évolutif (180 jours), occupant une année culturale complète. En 1937 le Gouverneur Général Reste fait distribuer des arachides de type dressé, à court cycle végétatif (90 jours), à graines rouges et roses, pouvant se cultiver dans un seul cycle (1er cycle). Depuis les arachides roses (Rose de Loudima) ont presque éliminé les rouges (Rouge de Loudima) en culture indigène, sur une grande partie de la Vallée.

Du fait de la rapidité de développement de ces nouvelles arachides, on les utilise dans l'assolement de type récent, en culture dérobée, en association avec des pois d'angole ou même du manioc, bananier, etc... La présence de champs où l'on trouve du manioc avec des arachides et par place quelques plants de pois est caractéristique dans la région située à l'est^{de} Madingou.

Une coutume s'installe dans le voisinage des plantations européennes qui leur sert, à ce point de vue, de modèle, consistant à des semis d'arachide au second cycle.

Dans la région de Madingou et plus à l'Ouest, on trouve, dans des champs de manioc, des plants d'igname mis en place en même temps que le manioc sur des buttes isolées. Parfois toute une partie d'un champ est transformé en plantation d'igname sur buttes. Dans le cas extrême l'igname peut s'incorporer à l'assolement, et forme des cultures exclusives remplaçant le manioc à la suite de la culture d'arachide. Le

manioc revient cependant après la culture d'ignames

A l'est de Madingou, et sur les cultures des gens originaires de cette zone et actuellement transplantés ailleurs (manoeuvres de la SIAN-SMA) la tête d'assolement est occupée par des cultures nettoyantes mélangées de maïs - courges - ignames, sur de grandes buttes écobuées. Au 1er cycle de l'année suivante, les indigènes sèment des arachides en association avec du manioc, bananier, etc.

Dans cette même zone (Est Madingou) coexistent 3 types d'assolement distincts par la culture de post-défrichement:

- pois d'angole
- maïs-courge-igname
- arachides - manioc

Le manioc atteint sa maturité en 18 mois, mais sa récolte, qui est à la base de l'alimentation des indigènes, est récolté sur plus d'une année, selon les besoins. Il est le plus souvent consommé sous forme de "Chicouangue", après fermentation et cuisson, ou entre dans l'alimentation après une transformation en farine.

Les cultures, chez les indigènes, durent en principe de 2 à 4 années sur une même surface, après quoi la durée de jachère commence, qui durera sensiblement autant (3 ans en moyenne), mais sans qu'il existe de règle rigoureuse. C'est, pour l'indigène, moins un moyen de rendre aux sols leur fertilité, qu'une garantie de se débarrasser de l'Imperata.

La préparation du sol se fait le plus souvent par écobuage, et cette opération peut être menée de différentes façons. Le

plus souvent il consiste à brûler en tas les souches de graminées naturelles, déterrées préalablement à la daba. Les cendres restent en place, sont mêmes rassemblées en tas plus importants, sur lesquels on place toutes sortes de légumes et plantes diverses (tabac).

Le tabac et le bananier, plantes exigeantes, sont surtout cultivés autour des villages, où ils peuvent profiter des détritrus de l'activité humaine.

La canne à sucre et le bananier sont installés de préférence sur des alluvions fraîches, le long des marigots. L'urena est assez peu cultivé, aux abords des villages. C'est le plus souvent une rudérale récoltée comme produit de cueillette. Autour des villages, l'ananas est cultivé, sans grand soin. Certaines régions (piste Loudima-M'Boté) cultivent pour la vente un peu de pommes de terre et d'oignons.

L'indigène s'intéresse un peu aux agrumes, avocats, manguiers, palmiers, etc, mais leurs fruits sont surtout des produits de cueillette aux dépens d'arbres non soignés ou sauvages.

Le porc, le mouton et la chèvre sont élevés dans la plupart des villages, à la mode indigène (sans grand apport alimentaire) ainsi que des volailles (canards - poules). C'est à la chasse cependant que l'indigène doit une partie de la viande qu'il consomme, après fumaison. Le poisson, abondant dans les rivières est peu pêché. L'indigène consomme cependant beaucoup de poisson salé d'importation.

L'alimentation de l'indigène, à base de manioc, à pauvreté énergétique bien connue, pourrait être améliorée par l'adoption

♦♦♦

de produits végétaux à meilleur rendement calorigène (farine de maïs, de riz, etc.) et l'augmentation de la ration en protides (viande, poisson).

Les vins de palme et de canne sont partout consommés.

C H A P I T R E I I I

- LE MATERIEL VEGETAL DE CULTURE -

Je vais passer en revue les différentes plantes cultivées dans la Vallée du Niari, en étudiant plus spécialement leurs exigences vis à vis des sols (structure, texture, plan d'eau, éléments nutritifs, pH, humus, etc..) et du climat (besoin en eau et résistance à la sécheresse, aux vents, etc...)

Des considérations de possibilités de culture mécanisée seront prises en considération de même que des problèmes relatifs à la demande de main d'oeuvre, transport de récoltes aux centres de transformation, débouchés, rendements, etc...

J'étudierai successivement l'arachide, le tournesol, le maïs, l'urena, le riz, le soja, la canne à sucre, le manioc, le sisal, les engrais verts et réunirai dans un dernier paragraphe les autres cultures: le sorgho, la patate douce, le ricin, la ramie, le derris, le dah, le tabac, les agrumes, le bananier.

Le parasitisme peut dans certains cas poser des problèmes parfois inquiétants, car champignons et insectes rencontrent dans la Vallée du Niari des conditions idéales de multiplication et propagation. Citons là rosette de l'arachide, la Cercosporiose (sorgho-arachide), les chancres de l'Urena, le Prodenia litura, chenille polyphage, pour ne parler que des plus sérieux. L'étude de ces parasites, et des moyens de lutte, est confiée aux spécialistes des disciplines compétentes.

Je ne parlerai, en fin de ce chapitre que du Cyperus rotundus, plante liée au sol, qui envahit les cultures de la Vallée du Niari.

...

A - L'ARACHIDE.

L'arachide passe pour une plante qui préfère des sols sableux ou sablo-argileux. En fait, la texture des sols qui lui conviennent doit être meuble, et cette condition est réalisée pour ceux de la Vallée du Niari, qu'ils soient argileux ou argilo-sableux.

L'arachide s'accommode de sols relativement pauvres, pourvu qu'ils soient meubles et suffisamment humides; les sols imperméables ou trop compacts ne lui conviennent pas. Une préparation méticuleuse des surfaces avant les semis est nécessaire.

L'arachide se cultive mécaniquement d'une façon aisée. Cependant une opération importante n'a pu encore trouver de solution: la récolte mécanique. Ce problème n'est pas insoluble et est en cours d'étude. Il est nécessaire de récolter vite et bien les gousses, si on veut prétendre obtenir un produit de qualité et limiter les pertes sur le terrain. Le problème du battage demande aussi une mise au point mécanique et l'utilisation de batteuses à grand rendement.

Bien que l'arachide s'accommode de sols pauvres, on estime qu'une culture exporte à l'hectare:

N	7 %	soit pour un rendement de 1 T 5 de gousses à l'Ha	: 105 kg
P ₂ O ₅	1 %		: 15 kg
K ₂ O	2,8 %		: 42 kg
CaO	1,8 %		: 27 kg
MgO	1,2 %		: 18 kg

Ces exportations sont importantes, et la restitution au sol des gousses humifiées et des tourteaux, soit directement, soit par l'intermédiaire du bétail, est nécessaire pour

...

compenser ces pertes. L'humus est le facteur limitant de cette culture.

La demande en potasse est importante, et l'arachide passe pour une plante exigeante en calcium. Une carence de magnésie, se traduisant peut être sur le rendement, a été mise en évidence à la suite de diagnostics foliaires établis par les soins de l'I.R.H.O. Les pH favorables à cette plante peuvent sans difficulté baisser jusqu'aux environs de 5 - 5,5.

On estime que 100 kg de tourteaux représentent

N	7 kg
P ₂ O ₅	1 kg
K ₂ O	1 kg
CaO	0,6 kg

Jusqu'alors, deux variétés sont actuellement cultivées mécaniquement dans la vallée du Niari, datant de l'introduction du Gouverneur Reste en 1937; qui ont pris depuis les noms de Rose et Rouge de Loudima.

Ce sont des variétés dressées à court cycle végétatif (90 jours), à teneur assez faible en huile 46 à 48% et à rendement moyen.

C'est au 1er cycle que les rendements sont les meilleurs et 1,5 T/Ha doit être obtenu d'une façon courante si le problème de la récolte est résolu. Au second cycle, 1 T/Ha doit être un rendement moyen. Ces chiffres sont exprimés en poids de gousses. Le décorticage élimine de 25 à 28% de téguments.

La culture de l'arachide dans la Vallée du Niari, si les problèmes de mécanisation sont résolus, et si les cours sont intéressants, doit être l'une des spéculations les plus

productives. La transformation en huile doit se faire sur place et l'utilisation locale des tourteaux doit être exigée, du moins l'apport à valeur égale d'éléments nutritifs (azote, chaux, potasse, magnésie).

B - LE TOURNESOL.

Moins exigeant que le maïs, le tournesol accepte les mêmes sols que lui et ceux du Niari lui conviennent. Il demande une préparation du sol aussi minutieuse que le maïs, mais son rendement est fonction de la richesse du sol en matières fertilisantes et en humus.

Des variétés naines Jupiter et Sunrise ont été introduites dans la vallée du Niari, importées du Maroc; Elles ont un court cycle végétatif de 90 jours, ce qui permet d'envisager la culture en 1° ou 2° cycle. Cependant la récolte est faite dans de meilleures conditions et les semences sont de conservation plus aisée pour une culture de second cycle, car on profite alors de la grande saison sèche.

En tête d'assolement, c'est une culture ayant le même intérêt que le maïs: il donne un profit intéressant et rend le sol propre. Cependant les rendements sont alors fonction de l'état d'émiettement du sol avant les semis.

Actuellement, le seul débouché offert à cette culture réside dans l'exportation des graines. Il serait très intéressant autant pour augmenter le profit de cette culture que pour l'économie de la Vallée, de transformer sur place les graines en huile et de restituer aux sols les tourteaux par l'intermédiaire du bétail. Bien adapté à la culture mécanisée le tournesol peut être alors

...

une culture rentable.

Cependant un travail d'amélioration du matériel végétal et d'introduction d'espèces nouvelles doit permettre de trouver des variétés à rendement plus élevé. Dans les conditions actuelles, on doit atteindre cependant 800 peut être 1000 kg à l'hectare.

o

o o

C - LE MAÏS.

Bien que la culture du maïs-grains ne paraisse pas devoir prendre au Moyen-Congo, dans la conjoncture actuelle, une place prépondérante parmi les spéculations agricoles existantes, il semble cependant que les sols du Niari argileux et argilo-sableux conviennent à cette culture.

Son usage en alimentation indigène (jeunes épis grillés) pourrait être augmenté par l'utilisation de farines. Si le maïs est moins riche en glucides que le riz (teneur sensiblement égale à celle du mil et du sorgho) il contient par contre une fraction lipidique particulièrement élevée (environ 3 à 4 fois plus que le riz, mil et sorgho) et une fraction protidique supérieure à celle du riz. Ce serait un aliment riche en comparaison du manioc consommé au Moyen-Congo.

Son utilisation pour l'alimentation du bétail (grain aplati pour les porcs) est actuellement un débouché important à la vente.

La culture, récolte comprise (Horn-Picker 2 rangs) peut s'effectuer entièrement à la machine. Elle demande surtout une terre très bien et profondément travaillée, nette de mauvaises

...

herbes vivaces. La couche superficielle, avant les semis, doit être extrêmement bien morcelée. Cette condition est rarement remplie, surtout lorsque l'on utilise cette culture en tête d'assolement, où elle a le gros avantage de donner une récolte intéressante et d'ameublir et nettoyer le sol. Le mauvais état des défriches ensemencées se traduit constamment par une hétérogénéité très marquée à la pousse et à la récolte.

Cette hétérogénéité provient aussi du matériel végétal qu'on utilise dans la vallée du Niari. On a fait appel à des semences d'origine locale, représentant une population extrêmement mélangée, à rendement et maturité très variable. Un effort particulier d'épuration et d'introduction d'espèces plus hatives et à rendement élevé doit permettre d'atteindre une rentabilité certaine.

Le maïs est une plante assez exigeante qui préfère les sols riches en humus et ayant de bonnes qualités physiques. Il craint les sols extrêmes ou trop sableux ou trop argileux, et les sols humides. Ceux de la vallée du Niari lui conviennent bien, grâce à leur bonne texture. Les rendements seront fonction de la richesse en humus.

Monsieur COLENO [29] admet comme ordre de grandeur des rendements de l'ordre de 2 à 2,5 T à l'hectare.

A noter qu'il est fréquent de rencontrer dans la vallée du Niari des pieds de maïs montrant des signes de carence magnésienne (feuilles présentant des lignes blanchâtres parallèles à la nervure principale et sur le bord du limbe). On retrouvera ailleurs des indices de cette carence.

Cette culture demande donc un matériel végétal amélioré ou importé, une préparation du sol spécialement bien faite, une orientation des récoltes basée sur l'alimentation indigène et l'élevage.

D - L'URÉNA.

L'uréna, plante à fibres, demande des terres riches, surtout en potasse, des sols profonds et frais. C'est une plante relativement exigeante, pour laquelle les sols lourds et compacts ne conviennent pas. En sol pauvre, on a remarqué que les plants se ramifient, tandis qu'un excès d'azote se répercute sur la qualité des fibres qui est plus mauvaise. C'est une espèce de lumière.

Avant tout, l'uréna demande des sols très perméables et à bonne structure, ameublis très profondément. Pour des sols superficiellement travaillées, le pivot de sa racine se coude avant de pénétrer plus profondément et le sous-solage peut être nécessaire dans certains cas.

L'I.R.C.T. à sa Stations Fibres de la N'Kenké (Madingou) étudie le comportement de l'uréna sur les sols argileux de plateau et les alluvions plus légères de la N'Kenké, en assurant le travail de sélection et les études de fumure, de technologie, de protection sanitaire, etc...

A l'autre bout de la Vallée la SOFICO a créé la Station de Malolo sur des sols de type plus sableux, et s'attache plus spécialement à résoudre les problèmes que pose la culture mécanique (récolte et obtention des lanières) et l'industrie

(rouissage - défibrage), en relation étroite avec l'I.R.C.T.

Les conditions climatiques de la Vallée du Niari sont favorables à la culture de l'*Urena lobata*. Les semis doivent être faits aux premières pluies d'octobre pour une récolte au début de la saison sèche. Les espoirs de cette culture, qui prenait au départ une place primordiale dans la mise en valeur de la Vallée du Niari, semblent être actuellement fortement compromis par l'état sanitaire des plantations, en grande culture, problème à l'étude du point de vue phytopathologique.

Intégrée dans l'assolement, cette plante qui occupe le terrain 2 cycles de suite, demande un matériel spécial, pour la récolte principalement. De plus il semble qu'il est assez difficile de nettoyer les terres après une année de culture, quoique ce problème puisse se résoudre. Plus grave est le problème de l'acheminement du matériel récolté à l'usine de transformation, ce qui représente des tonnages importants. Des rendements de l'ordre d'une tonne de fibres à l'hectare et plus sont à prévoir.

Pour pouvoir s'intégrer dans l'assolement d'une ferme de moyenne importance, cette culture pose un certain nombre de problèmes qui demanderont encore une mise au point de quelques années, avant qu'on puisse en juger d'une façon certaine

o o

E - LE RIZ.

Si les résultats de ma prospection aérienne de mai 1952 sur la Vallée du Niari et la région de Kimongo, pour une enquête sur les possibilités de riziculture irriguée mécanisée n'ont permis de retenir que de très petites surfaces utilisables sous réserve

...

d'un examen pédologique de détail et d'une enquête approfondie par les soins du Service du Génie Rural, dans la zone des Marais Yambo (Kimongo), par contre les espoirs de culture non irriguée (riz de montagne - riz sec) semblent devoir fournir à la Vallée du Niari une intéressante spéculation agricole.

En culture sèche les sols argileux et argilo-sableux du Niari conviennent au riz, de même que la climatologie de la Vallée à l'exception peut être de certaines époques de sécheresse imprévisibles pouvant coïncider avec une période critique de sa croissance et de sa maturation. A ce point de vue, les cultures de second cycle en général donneraient de meilleurs rendements.

Ce rendement est fonction des teneurs en humus des sols, et ce doit être pour le Niari le facteur limitant de la production. Une bonne préparation des terres avant les semailles est nécessaire.

On estime qu'une récolte exporte:

N	= 0,8 %	soit pour un rendement de 1 T 5 de	: 12 kg
P ₂ O ₅	= 0,7 %	paddy à 1'Ha	: 10,5 kg
K ₂ O	= 0,35 %		: 5,25 kg
CaO	= 1 %		: 15 kg

Les sols de la Vallée du Niari devront être enrichis en chaux et humus, si l'on désire obtenir de meilleurs rendements.

Ces rendements sont aussi surtout fonction des variétés cultivées; Dans le Niari, on a fait appel au début à des semences d'origine indigène, représentant une population extrêmement complexe. Des semences d'origine européenne (Camargue - Italie) ont été introduites depuis, et utilisées en culture mécanisée;

les rendements se sont montrés intéressants.

Cependant, il faudrait faire appel à l'introduction de nouvelles variétés et choisir parmi elles celles qui conviendraient le mieux à la climatologie du Niari et qui seraient en particulier plus résistantes à la verse. Le riz est une plante qui craint les vents violents et un choix pourrait être fait parmi les types à pailles courtes et résistantes.

La culture du riz se prête à la mécanisation intégrale. Les débouchés, sur le marché local, peuvent être importants. Le rendement énergétique de 100 grammes de riz représentant un total de 340 à 350 calories, c'est un aliment riche et équilibré qui pourrait avantageusement supplanter le manioc dans la ration indigène. L'utilisation du riz dans l'alimentation du bétail pourrait absorber une quantité de récolte, en fonction de l'importance du cheptel.

Même si les rendements n'ont aucune commune mesure avec ceux obtenus en culture irriguée, la réussite du riz sec dans la Vallée du Niari peut être d'une très grande importance pour la mise en valeur de cette région.

o

o o

F - LE SOJA.

C'est une des plantes les moins exigeantes des pays chauds. Elle s'accommode de tous les sols tout en préférant des terres légères, profondes et fraîches. Elle craint l'humidité et exige des sols bien drainés.

Le soja résiste assez bien à la sécheresse, mais demande

...

relativement beaucoup d'eau à l'approche du stade de maturation générale.

Les sols et le climat de la Vallée du Niari conviennent à cette culture. Un problème de débouchés pourrait se poser, mais on pourrait tenter de faire admettre dans la ration indigène une part importante de farine de soja, dont on sait le pouvoir nutritif.

Le soja demande une terre propre et bien travaillée, et permet la culture mécanisée. Cependant il faudrait se limiter à des variétés à tige unique, dont les gousses soient relativement éloignées du sol (marge de 15 à 20 cm pour permettre le passage des barres de coupe) et à maturité non étagée. Souvent en effet les gousses descendent jusqu'au sol; Elles sont mures en bas et s'ouvrent, alors qu'en haut de la tige on a parfois des fleurs, parfois des gousses à peine formées. C'est incompatible avec une récolte par moissonneuse batteuse. Du moins il y a des pertes énormes et la récolte est de conservation impossible.

C'est une plante à bactéroïdes radicicoles spécifiques, mais l'introduction dans le sol est aisée à partir de nitragine formule Legume-Aid ou souche de *Rhizobium japonicum*. Des rendements de 1000 kg/ha pourraient en moyenne être obtenus.

Des essais culturaux ont été entrepris à la SMA en 1948 avec une espèce américaine Pélican. Après des débuts encourageants, la culture fut entièrement détruite par la Cercosporiose et abandonnée en 1950. Des traitements au soufre ont été mis au point plus récemment sur arachide pour lutter contre la Cercosporiose et pourraient éventuellement être efficaces

...

sur le soja; mais l'orientation vers des espèces résistantes à la Cercosporioses devrait permettre de reprendre le problème de cette culture.

o
o o

G - LA CANNE A SUCRE.

Cette plante pérenne est très exigeante en ce qui concerne les sols, si on désire des rendements élevés. Elle affectionne les sols riches, profonds et perméables, de préférence des alluvions fines plutôt argileuses ou argilo-sableuses. Sur les sols acides et même très acides, elle a un développement normal, mais elle préfère les sols neutres ou faiblement alcalins.

Du point de vue climatique, la canne à sucre a des exigences qui sont fonction du rendement. Un climat qui lui convient doit réunir au minimum 1500 à 1800 m/m d'eau dans une saison des pluies de 6 à 7 mois, tandis que la saison sèche ne doit pas dépasser 4 à 5 mois. S'il existe des variétés très résistantes à la sécheresse, leur production est faible, et les rendements élevés ne s'observent qu'au dessus de 1500 à 1800 m/m d'eau par an, en augmentant quand les précipitations passent à 2000, 3000 ou 4000 m/m. L'atmosphère humide lui convient, mais un plan d'eau par nappe phréatique à 1 mètre de profondeur ou moins lui profite énormément. C'est une plante qui demande un éclaircissement élevé. Les vents violents peuvent causer la verse.

Les rendements sont de l'ordre de 75 à 100 T. pour les cannes vierges, 40 à 50 T. pour les repousses, à l'hectare.

On estime qu'une récolte de 100 T/Ha exporte:

K ₂ O	46,1 kg
P ₂ O ₅	42,9 kg
MgO	41,0 kg
CaO	31,8 kg
N	41,5 kg

Ces exportations d'éléments fertilisants sont importantes, principalement en potasse, azote et phosphore. Les demandes de Magnésie et Calcium sont élevées. Cependant une restitution peut être faite à partir des cendres des tiges qui contiennent:

K ₂ O	7 à 40 %
P ₂ O ₅	5 à 14 %
MgO	2 à 10 %
CaO	2 à 13 %

Ces cendres représentent 0,64 % des tiges à maturité.

Les premiers essais de culture de la canne à sucre ont été tentés par la SIAN, sur des terrains alluvionnaires de la région de la Loamba. Ces cannes semblaient avoir un développement important, à l'exception de zones moins profondes en bordure de pitons calcaires.

Depuis, des essais de grande culture ont été entrepris sur les sols de type argileux de la SIAN (Aquarium) et à petite échelle à la SMA (UC1 et UC2).

Il n'est pas douteux que la culture de la canne à sucre est possible dans la Vallée du Niari et qu'il existe des hybrides de Saccharum qui sont adaptés à son climat. Les rendements ne seront pas sensationnels mais pourront trouver un débouché local. Une question de main d'oeuvre cependant se posera, à la récolte principalement.

...

La culture de la canne à sucre peut être une culture intéressante pour la mise en valeur de la Vallée du Niari si les problèmes de variétés, et de main d'oeuvre sont étudiés; Du point de vue pédologique, il faudra appliquer son effort à la restitution totale des déchets de sucrerie, à l'augmentation du stock humifère par engrais verts et fumier artificiel, et vraisemblablement à la mise en place d'une fumure minérale importante.

o
o o

H - LE MANIOC.

Le manioc, aliment de base des indigènes du Moyen-Congo a été autrefois cultivé en exploitation européenne (Concession Ottino reprise par la SIAN) en vue de la production de fécula et de tapioca.

Les renseignements qu'on connaît sur cette culture qui disparaît en assolement européen, par suite de la mévente des produits usinés, indiquent des rendements de l'ordre de 10 à 12 tonnes de tubercules à l'hectare. Le manioc était cultivé toujours sur le même terrain et après quatre cultures successives les rendements passaient de 10 à 16 tonnes à l'Ha.

Cette euphorbiacée d'origine américaine (Manihot utilisima) contient un glucoside cyanogénétique. Les taux d'HCN varient de 3 à 10 mg pour 100 grammes de tubercules. La préparation en vue de l'alimentation demande un rouissage qui élimine cette substance toxique. Cependant il existe des variétés ne contenant pas de glucoside (manioc doux).

C'est un aliment très déséquilibré, pauvre en matières

...

grasses: 1 kg de paddy correspondrait énergétiquement à 3,65 kg de manioc.

Analyse de manioc:	eau	60 à 65 %
	fécule	25 à 35 %
	cellulose	0,8 à 1,7 %
	matières albuminoïdes	0,9 à 2,2 %
"	grasses	0,2 à 0,8 %
	cendres	0,8 à 1,7 %

Les rendements indigènes sont de l'ordre de 5 à 10 tonnes par Ha.

On estime qu'une culture de 10 T/Ha exporte

Potasse	45,35 kg
Azote	15,30 kg
Acide phosphorique	8,45 kg
Calcium	6,30 kg

Le manioc est une plante héliophile qui préfère en principe des sols sablo-argileux profonds, meubles et bien drainés, mais ceux de la Vallée du Niari, de par leur structure, permettent des rendements élevés.

Cette culture, en vue d'un apport de "chicouanges" dans les centres de Brazzaville et Pointe-Noire pose un problème de rouissage accéléré, assez difficile à réaliser à grande échelle, car les "gouts" des produits finis, sont à la base de leur valeur commerciale. Seule une transformation en fécule et tapioca pourrait éventuellement permettre une utilisation et un stockage des récoltes, mais l'écoulement de ces produits sur les marchés locaux serait insignifiant, et peu prisé.

En tête d'assolement, grâce au travail profond des tubercules, cette culture permettrait, si les débouchés étaient créés d'obtenir des sols propres.

Monsieur COLENO indique que les Belges au Congo l'utilisent comme plante améliorante de fond. Il serait intéressant de tirer parti de son système racinaire puissant pour explorer les couches profondes du sol et ramener en surface les éléments fertilisants... Par ailleurs dans un sol compact en profondeur, les fortes racines du manioc effectueraient un véritable sous-solage beaucoup moins coûteux qu'un sous-solage mécanique. Pour être efficace, le manioc devrait occuper le sol au moins 15 mois soit 3 cycles culturaux... et être utilisé comme régénérateur de fond tous les dix ans.

o

o o

I - LE SISAL.

Si cette Amaryllidacée à fibres est surtout une plante de climat sec, où elle donne un pourcentage de fibres supérieur à celui des cultures en climat humide, il est certain qu'elle pourrait devenir intéressante dans la Vallée du Niari. Cependant un problème de main d'oeuvre se poserait.

Le sisal est une plante peu exigeante, préférant les sols sableux, du moins à bonne structure. Il affectionne les sols argilo-sableux bien drainés, même un peu dégradés. En sol argileux compact, il vient mal. Il pousse bien sur les sols à réaction neutre ou légèrement acide.

C'est la plante typique du climat soudanien: elle résiste à la saison sèche d'une façon étonnante, étant donné la nature de ses tissus (plante xérophytique).

Les rendements sont de l'ordre de 2 tonnes de fibres à l'hectare. Les résidus de défibrage, importants en volume

...

pourraient éventuellement être restitués aux sols.

Une expérience cependant a été tentée à la Station Fibres de l'I.R.C.T. à la N'Kenké (Madingou), où des sols argileux de plateau et des alluvions plus légères de la N'Kenké ont été plantés en sisal. Alors que sur les alluvions, l'aspect des plantes est excellent avec une teinte reflétant leur bon état physiologique, sur les sols argileux des plateaux au contraire après un démarrage normal, les plants prennent une teinte plus terne, signe d'un état débile. A une certaine époque, les feuilles proches de la maturité se nécrosent à la base, les tissus perdent leur turgescence et la feuille se plie à cet endroit, où un chancre s'établit avec des attaques de champignons secondaires.

Il semble qu'on se trouve là en présence d'une carence relativement sérieuse, de magnésie fort probablement, et qu'il faudrait essayer des apports de calcaires magnésiens ou de chaux magnésienne pour en contrôler l'effet. Les plants atteints de cette maladie, transplantés dans les sols alluviaux, reprennent leur état normal.

Dans ces conditions, la culture serait peut être possible sur les surfaces moins déficiente en magnésie (si c'est bien le magnésium qui fait défaut) ou enrichies artificiellement en cet élément.

J - LES ENGRAIS VERTS.

Le maintien, et même l'augmentation souhaitable de la valeur du stock d'humus pour tous les sols sans exception de

...

la vallée du Niari, est un problème primordial. Si le colonat n'attache pas une attention toute particulière à ce problème vital pour une rentabilité continue dans le temps, les plus graves conséquences sont à craindre, dans un avenir très proche.

Jusqu'à présent, une seule plante a été utilisée en grande culture, le Crotalaria retusa, légumineuse spontanée dans la Vallée du Niari. Les résultats, comme partout en Afrique où la Crotalaire représente l'engrais vert communément employé, sont extrêmement décevants. Les plants sont partout attaqués par des hémiptères, qui ont un effet déplorable sur l'état des plantes, partant sur le tonnage de matières vertes à l'hectare. D'autre part, les nodosités, propres aux légumineuses, et assurant la fixation de l'azote atmosphérique sont peu nombreuses ou nulles. Enfin l'enfouissement de la culture, souvent d'ailleurs opéré lorsque la plante a atteint un état de maturité trop avancé (parties lignifiées), est assez délicat, et on a de grosses difficultés à se débarrasser de la crotalaire dans les cultures suivantes.

Il n'est pas douteux que la crotalaire doit être remplacée par une plante s'adaptant mieux aux conditions de la grande culture. Par contre, étant donné l'avantage extrêmement relatif des légumineuses (fixation d'azote atmosphérique aléatoire) le choix peut se faire dans d'autres groupements végétaux.

Une grande gamme d'espèces peut alors être énumérée, parmi laquelle l'expérimentation doit choisir celle qui est susceptible de répondre le mieux à ce qu'on attend d'elle. Cette expérimentation doit tenir compte non seulement de la facilité d'utilisation en grande culture, mais aussi du résultat à la suite de l'enfouissage, par des dosages répétés

d'humus à différentes époques, et des contrôles de la rapidité d'humification (rapport Carbone/azote).

Voici une liste de plantes qui seraient intéressantes à observer en culture; Elle n'a pas la prétention d'être complète:

Aeschynomene
Ambrevade (Cajanus indicus)
Arachide
Cassia alata
Cassia hirsuta
Centrosema pubescens
Eriosema glomerata
Eriosema cajanoïdes
Indigofera erecta
Indigofera hirsuta
Indigofera suffruticosa
Leucoena glauca
Maïs
Mil (petit) Pennisetum
Mucuna
Oeillet du Mexique
Pennisetum purpureum
Pueraria javanica
Pueraria Humbergiana
Sesame
Sorgho
Tephrosia Vogelii
Tithonia diversifolia
Tournesol

Quelles sont les conditions que doit remplir un bon engrais vert pour être retenu ?

D'abord il faut que sa culture mécanique soit aisée. Pour cela il est nécessaire que la plante fructifie abondamment, et que la récolte des graines soit mécaniquement facile. Cela permet de consacrer de petites surfaces aux portes graines, dont la récolte servira à ensemençer des surfaces importantes. D'autre part il est nécessaire que ces graines soient de bonne conservation, qu'elles aient un pouvoir germinatif important. Pour des semis faciles, il est nécessaire que les graines ne s'opposent pas à leur répartition correcte dans les semoirs (corchets - poils, etc.).

Le cycle de croissance doit être tel que semées en début de cycle, ces plantes soient bonnes à retourner au début de la saison sèche, alors qu'elles n'ont pas encore atteint leur maturité. Entre temps, la plante a du élaborer une masse importante de matières vertes avec un minimum de parties lignifiées. Pour l'élaboration de ces matières vertes, il est bon que la plante possède un système racinaire pivotant qui lui permette de puiser en profondeur les éléments fertilisants, en assurant ainsi leur "remontée" et leur incorporation après retournement à la couche arable. Le second avantage d'un système racinaire profond réside dans une sorte de microsousolage naturel; à leur mort les racines se décomposent sur place et créent ainsi un réseau capillaire dense qui facilite la pénétration de l'eau, donc la perméabilité.

Par la suite il est nécessaire que l'enfouissement de ce matériel végétal, qui devra être effectué avant la maturité des plantes, soit une opération aisée. J'ai vu dans la Vallée du Niari une culture de crotalaire, impossible à enfouir, qu'on a du couper à la faucheuse et brûler après dessiccation. Ce n'est pas ce qu'on attendait d'un engrais vert.

L'enfouissement assuré, deux choses sont nécessaires. D'une part que les repousses de la plante utilisée soient inexistantes. S'il est difficile de nettoyer les sols après cette culture, il faut évidemment chercher autre chose.

D'autre part, il est nécessaire que l'humification soit excellente, et que le bilan de l'opération se solde par un enrichissement en humus, puisque c'est en fait le but recherché.

Peut-être chaque plante citée a des avantages certains, mais aussi des inconvénients majeurs. Il est nécessaire de choisir la plante donnant les meilleurs résultats avec le travail le plus aisé et une dépense aussi faible que possible.

Ce problème des engrais verts, qui est d'une importance exceptionnelle pour les sols du Niari, amène celui des fumiers artificiels. La question de la fabrication de fumiers artificiels a souvent été discutée, mais personne n'a étudié pratiquement le problème. Si elle est considérée sous l'angle de l'augmentation d'humus à l'hectare, l'utilisation du fumier artificiel est peut être financièrement plus avantageuse qu'une culture d'engrais verts, et l'essai devrait en être tenté.

La simple récolte des graminées naturelles sur des surfaces préalablement dessouchées, permettrait déjà un appoint important de matières à humifier. Cependant une culture à gros rendement de matières vertes à l'hectare, comme l'est celle du Pennisetum purpureum (herbe à éléphant) qui ne demande que des coupes mécaniques après sa mise en place, permettrait d'obtenir une quantité de fumier autrement plus importante.

On peut admettre qu'une culture de 100 Ha de Pennisetum (10.000 T de matières vertes) en vue de faire du fumier

...

artificiel permettrait de fournir une fumure de fond chaque année à 300 Ha. Si cette fumure de fond revient tous les 2 ou 3 ans, cette organisation est suffisante pour une exploitation de 600 ou 900 Ha qui pourrait peut être alors se passer d'engrais verts. Si aucun cycle n'est alors occupé par un engrais vert, cela permet d'avoir 2 récoltes payantes par an, et ceci doit intervenir dans le calcul du prix de revient de cette fumure artificielle.

La culture de Pennisetum installée, les fosses peuvent être creusées sur place au Bulldozer, la fabrication du fumier artificiel mené rapidement par ensemencement et la distribution sur le terrain assurée mécaniquement; l'enfouissement en pose plus de problème.

Le seul point de vue qui permet de choisir entre engrais vert et fumier artificiel doit être celui du prix de revient de l'augmentation d'humus à l'hectare, contrôlé par analyses. Un système mixte peut d'ailleurs être adopté, qui allierait les bienfaits d'une culture d'engrais vert à ceux d'un apport massif de fumier artificiel se succédant à des intervalles de temps plus espacé. Cependant, il est certain que l'on devrait mettre au point la technique de la fabrication du fumier artificiel, car il sera toujours très utile de pouvoir appliquer des fumures de fond avant certaines cultures épuisantes; Enfin l'emploi de fumier artificiel serait actuellement désirable tant qu'un engrais vert de valeur ne sera pas utilisé.

o

o o

...

...

K - LES AUTRES CULTURES.

Je parlerai dans ce paragraphe de cultures pouvant s'adapter aux sols et au climat de la Vallée du Niari, et qui peuvent avoir un intérêt relatif pour des exploitations de moyenne importance.

Le Sorgho en vue de l'obtention de grains est une plante rustique se contentant de sols médiocres, qui conviennent au maïs. C'est une plante résistante à la sécheresse pouvant entrer en culture mécanique et fournir des rendements de près d'une tonne à l'Hectare. La culture doit se faire en second cycle pour permettre une récolte dans de bonnes conditions. Aucun essai n'a été tenté en grande culture.

La Patate douce. Monsieur LYON-CAEN [66] avait prévu une place pour cette culture dans l'assolement triennal, avec une occupation du terrain étalée sur 2 cycles consécutifs. C'est une plante peu exigeante, préférant des sols meubles, bien perméables et sans excès d'azote. Les rendements moyens sont de l'ordre de 10 tonnes à l'hectare.

Le Ricin. Des essais de culture mécanisée du ricin ont été mis en place récemment dans la Vallée du Niari, suivis plus ou moins sérieusement d'ailleurs. Des problèmes se posent sur le choix de variétés permettant une récolte mécanique. C'est cependant une plante exigeante demandant un gros effort aux sols et des pluies régulières. Sur terre fertile, 500 à 1500 kg de graines à l'hectare sont des rendements possibles. Reste à savoir si les débouchés seront créés et si la culture sera payante, compte tenu de la grosse exportation en éléments fertilisants.

La Ramie demande des sols fertiles peu compacts, profonds et bien drainés, riches en humus et ayant un pouvoir rétensif

...

élevé. C'est une culture épuisante. Les rendements sont de l'ordre de 30 à 120 tonnes de produits frais soit environ 500 à 1000 kg de fibres à l'hectare. Moins intéressante que l'Uréna, cette culture ne semble pas devoir s'intégrer dans les assolements du Niari, étant donné ses exigences en éléments fertilisants.

Le Derris est une plante fournissant des produits insecticides pouvant être utiles dans la lutte ^{les} contre les parasites (roténones et déguéline - téphrosine - toxicarol). C'est une culture peu exigeante du point de vue de la fertilité des sols, craignant seulement un plan d'eau trop élevé. Le derris préfère les sols meubles et légers, bien perméables. Des rendements en racines sèches de l'ordre de 1 à 2 tonnes à l'hectare peuvent être atteints. Les petites racines titrent de 8 à 12 % de roténones, les grosses de 3 à 4 fois moins. Un essai de culture a été tenté à la SIAN (Loamba) et les plants semblaient être dans un bon état physiologique.

Le Dah (*Hibiscus cannabinus*), qui végète sur un seul cycle (80 à 90 jours) avec des exigences comparables à celles de l'*Urena lobata*, pourrait convenir aux mêmes sols que cette plante: sols profonds et meubles, à bonne perméabilité. Des essais sont en cours à l'I.R.C.T., qui nous dira l'intérêt économique de cette culture et son intégration possible dans l'assolement. Les problèmes sont ceux de l'uréna: matériel spécial de récolte, acheminement des produits aux centres de transformation, nettoyage des surfaces après culture.

Le tabac étant donné ces exigences du point de vue de la fertilité des sols, de l'eau, de la main d'oeuvre etc.. ne peut s'installer dans la Vallée du Niari qu'en culture absolument

...

artificielle, grâce à des apports intensifs d'engrais, à l'irrigation, etc. Cette culture ne doit pas devoir retenir l'attention des colons.

Les Agrumes demandent des sols profonds, perméables, à bonne capacité de rétention. Leur besoin en eau est énorme, ce qui nécessite souvent l'irrigation. Les rendements en sont fonction.

Pour une production locale, certaines zones pourraient être utilisées, avec une alimentation en eau par pompage. Une Station IFAC doit prochainement s'installer à Loudima (Concession Deschamps) sur les alluvions de la Loudima.

Le Bananier est une plante exigeante, demandant des sols riches en humus et en éléments fertilisants. C'est une espèce de lumière craignant les tornades et les vents. Quelques alluvions riches pourraient à la rigueur être utilisés pour une production locale.

L - LE CYPERUS ROTUNDUS.

Ce n'est pas une plante cultivée mais au contraire une mauvaise plante envahissant les cultures. Dans la Vallée du Niari, elle fait planer une ombre assez sérieuse alors que l'Imperata, ailleurs redouté, ne pose aucun problème.

Le Cyperus rotundus s'observe dans la savane, aux endroits humides des bas fonds qui sont enrichis en humus. Lors des dessouchages, il peut disparaître, mais à l'UC1 de la SMA en particulier on a pu observer qu'au début il a regarni d'une

...

d'une façon constante ces endroits de prédilection. L'attention des responsables a été attirée par l'envahissement de cette plante et les premières mesures consistèrent à faire arracher à la main les zones envahies, ce qui était possible étant donné leur faible extension.

Puis brusquement, le *Cyperus* s'est mis à progresser avec une rapidité foudroyante et à recouvrir des centaines d'hectares, principalement à la SIAN.

Monsieur KOEHLIN [49] fut chargé d'une étude en 1951. Il signale l'extrême vitalité de cette plante, armée pour la vie et la multiplication d'une façon stupéfiante (rhizome - tubercules - boutures - graines) avec un cycle végétatif extrêmement rapide. Dans les cultures la propagation a été amplifiée par le passage des instruments aratoires.

Des façons culturales répétées et faites à bonne époque, alliées à la mise en place de cultures à croissance rapide, ayant pour but d'étouffer toute végétation au ras du sol, pourront peut être détruire une partie de cette mauvaise herbe. Peut être faudra-t-il faire appel à des herbicides tels que les hormones: Le 2-4 D est à l'essai pour combattre cette plante.

o

o o

C H A P I T R E . I V

- LA MECANISATION ET LE TRAVAIL DU SOL -

On a vu, dans un chapitre précédent, que la démographie déficiente, surtout dans la partie Centrale de la Vallée, et dans la Boucle du Niari, pose un problème difficile à résoudre pour la mise en valeur.

Pour cette mise en valeur à cadence rapide, il faudra certainement faire appel à de la main d'oeuvre étrangère à cette région, mais je n'envisagerai pas ce problème complexe et relevant d'autres disciplines.

La mécanisation de l'agriculture permet en partie de faire face à ce défaut de bras, et c'est dans ce seul sens que la mise en valeur de la Vallée du Niari pourra se faire.

Il faut donc éliminer obligatoirement toute spéculation qui demanderait une forte main d'oeuvre, pour retenir seulement les cultures, les modes d'exploitation (pastorale et forestière) les plus extensifs. Il ne faut pas perdre de vue que la phase industrielle (transformation des productions des récoltes, des troupeaux, des plantations forestières) exigera par la suite un contingent humain important (huileries, féculeries, sucreries, conserveries, scieries).

La mécanisation, en agriculture, porte sur l'emploi de matériel assurant la préparation des terres, l'entretien des cultures et l'opération de récolte.

Du point de vue qui nous intéresse, seul le travail du sol sera traité dans ce chapitre.

La première opération de toute mise en valeur consiste à défricher les surfaces retenues. Ce travail, qui peut se faire à la main, revient moins cher au bulldozer (tracteur à chenille TD 14 avec lame).

Etant donné la faible densité et la taille réduite des arbustes, le dessouchage se fait par passage de la lame à 15 ou 25 cm du sol, ce qui a pour but de coucher les herbes, et culbuter les termitières. Arrivé au pied d'un arbuste, on attaque plus bas. Le tronc vient avec la majorité des grosses racines. La période la plus favorable à ce travail se situe en saison des pluies, lorsque le sol est meuble et humide, ce qui permet l'extripage des grosses racines (15 novembre - 15 juin). En saison sèche, le tronc se casserait au collet. Après mars le travail devient plus difficile, car les arbustes disparaissent souvent dans les graminées, et ces dernières commencent à fleurir (les fleurs colmatent les radiateurs).

Des inconvénients peuvent résulter de cette opération, tenant d'une part à la quantité des racines laissées dans le sol et d'autre part à la possibilité de décapage du sol par enlèvement de la couche superficielle humifère, lorsque le conducteur n'y prend garde et enterre la lame.

La seconde opération consiste en la destruction par le feu des graminées couchées et des arbustes en limite de pièce, où ils ont été transportés. L'effet est comparable à un feu de brousse, mais c'est le dernier et il n'y a souvent pas moyen de faire autrement, c'est à dire de retourner le tout en enfouissant les herbes.

...

Il serait intéressant évidemment de récupérer les cendres issues des tas de bois et de les remettre sur le terrain. Mais c'est une opération qu'il serait assez difficile à obtenir des colons. C'est autant de perdu pour les sols, au profit des fourrières. L'incorporation des cendres aux fumures artificiels serait un moyen élégant d'opérer cette restitution.

Le labour de défrichement, qui suit les opérations de défrichage proprement dites, a une importance capitale pour une bonne préparation des terres. Le but principal de cette opération est d'enterrer les souches des graminées, ameublir la terre en surface et sectionner les racines laissées en terre. Une charrue lourde à disques (Mac Cormick 5 disques par exemple) convenablement réglée permet un travail bien fait, dans des sols légèrement humides. Les débris de souches et morceaux de racines mis à jour doivent être ramassés, sans attendre que les termites s'y attaquent, car la destruction de ces bois durs est extrêmement lente.

Ce premier travail du sol doit être ensuite complété par un pulvérisage (pulvérisateur lourd) dans le sens du premier labour, qui a pour but d'aplanir le terrain. Cette opération est nécessaire avant le second labour dans le sens transversal, qui est considéré comme obligatoire pour obtenir un sol débarrassé de racines et mieux divisé.

Enfin un passage croisé de pulvérisateurs lourds termine l'émottage, et doit être spécialement bien fait pour permettre les premiers semis.

La préparation des terres entre le 1er et le 2° cycle est relativement facile. Généralement un déchaumage suffit à

...

faire disparaître la culture précédente et un passage croisé de pulvérisateurs est simplement nécessaire pour avoir une terre propre et bien émiettée, prête pour les semis.

Entre le 2^o cycle et le premier cycle de l'année suivante, on considère qu'un labour est obligatoire dès l'enlèvement des récoltes. En fin de saison sèche, on fait généralement un pulvérisage qui sera complété aussitôt avant les semis par un second passage croisé.

En règle générale, la couche humifère est peu épaisse, et les résultats des analyses chimiques montreront que c'est l'horizon le plus riche, aussi bien en humus qu'en éléments fertilisants. Tout travail du sol qui mélange cet horizon à l'horizon inférieur plus pauvre, se traduit par une dilution des aliments des plantes dans un plus grand volume. D'autre part, l'activité microbienne dans ces sols a pour but l'humification des matières végétales, mais aussi la dégradation de l'humus et sa minéralisation. Ce phénomène, comme toute manifestation biologique est mis dans des conditions optima lorsque les microorganismes ont à la fois eau, oxygène et température pour proliférer.

La température est toujours élevée et favorable à la pullulation bactérienne, tandis qu'en saison des pluies, l'humidité du sol est propice à la vie des infiniment petits.

L'aération par le travail du sol a donc pour effet secondaire d'augmenter la vie microbienne, partant la minéralisation de la matière organique.

On voit donc les inconvénients majeurs d'opérations culturales faites trop profondément, ou trop fréquemment. Il faut leur substituer des opérations travaillant le sol en place et modérément.

...

Souvent on constate que le passage répété des instruments tracteurs et aratoires (chenilles ou pneus de tracteur au fond de l'enrayure, socs, disques, etc.) a un effet de tassement et de lissage de la surface de la zone non travaillée; causant à cet endroit une rupture des qualités physiques (granulométrie, perméabilité, capillarité, etc...).

Cela se manifeste par des conséquences spectaculaires en cas d'érosion, plus insidieuses pour les cultures. Lorsque l'érosion joue intensément, toute la couche travaillée est enlevée, glissant sur le plan tassé et lissé dont on a vu la formation. On peut même observer après l'enlèvement érosif, que cette surface est généralement cannelée, et ceci représente la limite de travail des disques. Si ce cas est extrêmement rare, il n'en prouve pas moins l'importance de la formation de cette zone de tassement par le passage répété des outils.

Dans les cultures, et plus spécialement pour les plantes à racine pivotante (Urena par exemple), ce tassement se manifeste par une pénétration plus difficile du pivot qui se courbe et prend la forme "en baïonnette" avec l'inflexion à la surface du tassement.

L'approfondissement des labours ne permettrait que de "descendre" plus bas cette zone tassée tandis qu'un sous-solage même très discret (cultivateur - soussoleuses) aurait un effet certain de démolition sans retournement. Le problème, déjà signalé par ailleurs, mérite réflexion et exige des solutions de cet ordre.

On admet maintenant que le binage et le sarclage sont des opérations inutiles, si la préparation du sol a été correcte, car les sols ne se salissent pas. Cependant, en plus d'une

action desherbante, ces opérations superficielles ont un effet sur l'évaporation et l'économie de l'eau. Le fait de briser la pellicule plus ou moins crouteuse qui se forme à la chute des pluies romp la capillarité, réduit l'évaporation, permet une meilleure pénétration des futures précipitations, autant de facteurs qui augmentent le stock d'eau mis à la disposition des plants. Le passage croisé rapide de la herse à dents flexibles type Weeder Mulcher sur maïs et arachides, de bineuses dans les cultures de tournesol et soja permet d'effectuer ce travail d'une manière correcte.

Je rappelle que certaines opérations par extirpateurs peuvent être utiles pour la lutte contre les mauvaises herbes (Cyperus) sans résoudre entièrement le problème. Les labours de saison sèche, entre le 2^o cycle et le 1^o cycle de l'année suivante permet aisément de maîtriser l'Imperata.

Je terminerai ce chapitre en insistant sur les possibilités d'érosion, qui peuvent facilement être combattues par des précautions élémentaires. On s'est rendu compte que certaines pentes sont à éliminer des cultures (de l'ordre de 3%). On remarque de plus que l'érosion démarre la plupart du temps sur des zones tassées (chemin d'exploitation, pistes). L'eau court sur ces surfaces, puis s'engage sur les terres cultivées et les érode localement si la pente le permet. La création de fossés, du moins de quelques passages de charrue en fourrière, parallèlement aux pistes permet de faire disparaître cette cause d'entraînement. Enfin je rappelle l'importance de la destruction par sousolage de l'horizon tassé à la suite du passage répété des instruments de culture, créant une surface d'imperméabilité et de rupture des qualités physiques.

Je précise enfin que ce problème dérosion est étroitement lié à celui de colloïdes humiques et que la perte d'humus dans les sols doit se traduire rapidement par une recrudescence des phénomènes d'entraînement (lessivage, érosion), même sur les zones planes ou à microrelief faible.

C H A P I T R E V

- LES POSSIBILITES AGRICOLES -

Depuis les premières idées qu'on s'était faites des possibilités agricoles de la Vallée du Niari, une certaine évolution s'est accomplie naturellement à la lumière de l'expérience.

Cette évolution a vu l'introduction dans le cycle d'assolement, primitivement occupé par arachide (culture principale) soja, maïs, engrais vert, de cultures nouvelles telles que tournesol, urena, riz, et maintenant canne à sucre, la disparition du soja, éliminé pour des raisons de maladies.

Cette évolution se poursuivra encore un certain temps avant qu'on arrête un ou des types d'assolement corrects: C'est alors que le gros du travail pourra être considéré comme au point. Les problèmes de mécanisation seront résolus; le choix de variétés mieux adaptées et à rendements élevés aura permis de comparer les rentabilités des différentes cultures. Cependant, dans le temps, il est certain que l'agriculture dans la Vallée du Niari devra suivre les conditions économiques, pour faire face aux demandes, composer selon les débouchés et les cours des récoltes.

Du point de vue pédologique, le problème est à envisager sous divers aspects.

Au chapitre III de cette dernière partie, j'ai étudié les cultures possibles dans la Vallée du Niari, en indiquant, chaque fois qu'il m'a été possible de le faire, les exigences des plantes vis à vis des sols (texture - structure - fertilité - pH). Les problèmes qui se posent sont avant tout des problèmes

de choix de variétés, de mécanisation et d'organisation.

J'ai défini dans la première partie de cet ouvrage différentes zones dans la Vallée du Niari:

- Partie Orientale à l'est de la Loutété
- Partie Centrale de Loudima à la Loutété
- Boucle du Niari

Cette division correspond à des données topographiques et géographiques, mais aussi, comme on l'a vu aux chapitre I, à des données démographiques.

Du point de vue des communications, il faut séparer la Boucle du Niari, éloignée du Chemin de fer et sans axe routier, limité par le fleuve qui est coupé de rapides, du reste de la Vallée pour lequel il existe les trois moyens de transport:

- Niari sinueux mais vraisemblablement navigable, une grande partie de l'année du moins.
- Le CFCO, chemin de fer qui possède des gares avec aménagements rudimentaires (quais de déchargement, entrepôts).
- La route fédérale et de nombreuses routes privées.

La carte pédologique au 1/100.000 jointe à ce rapport indique les zones de sols répondant aux divers types décrits.

Si nous réunissons toutes ces indications, nous en tirerons les conclusions suivantes:

1. Partie Orientale. C'est une zone topographiquement accidentée, par ailleurs très morcelée par le réseau hydrographique des affluents du Niari (Loukouni, Louvisie Orientale, Louvisie Occidentale, Loutété). Les sols sont surtout du type squelettique calcaire.

D'autre part la densité de la population est relativement forte, et les villages sont nombreux le long de la route fédérale.

Pour toutes ces raisons, aucun aménagement agricole ne doit être tenté, dans l'état actuel des choses, dans cette Partie Orientale.

2. La Partie Centrale, étalée entre la Loudima et la Loutété, ménage, surtout à l'ouest de la N'Kenké, des surfaces favorables topographiquement à des exploitations agricoles mécanisées. Cependant, une grande partie de ces surfaces intéressantes est occupée par les indigènes et surtout par des exploitations européennes (colons et sociétés privées).

Quoiqu'à première vue cette zone semble très diversifiée du point de vue pédologique, le type argileux sans cuirasse ou horizon concrétionné ferrugineux avant 2 mètres de profondeur est celui de beaucoup le plus répandu.

Dans cette zone les extensions possibles sont relativement assez limitées, mais une très grande partie des concessions européennes demandées ou attribuées (titre provisoire ou définitif) reste à mettre en valeur.

Les avantages de cette Partie Centrale, et c'est ce qui explique l'attraction des exploitants agricoles, résident dans un microrelief relativement faible, des voies de communication par route et rail faciles, enfin une population faible peut être, mais suffisante pour les débuts de cette mise en valeur.

3. La Boucle du Niari possède des surfaces comparables à celles de la Partie Centrale, du point de vue topographique, avec une variété de sol plus grande passant vers le Nord Ouest à des

types plus légers. Cependant la population y est très faible, localisée d'une part au Sud Ouest sur la piste Loudina-M'Boté et au Nord-Ouest sur l'ancienne route du Gabon. Le reste de cette vaste surface est vide d'hommes.

De plus l'évacuation ne peut se faire que par le Sud Est (Gare de Loudina) ou par la route du Gabon (Gare Dolisie) peut être par la Louvakou (trouée entre les Chaînes du Bamba et du Libindou) en rejoignant la route du Gabon.

Il est certain que du point de vue agricole cette vaste zone représente un potentiel à mettre en valeur, où devront s'établir les prochaines exploitations agricoles. Un programme d'ensemble de mise en valeur de toute cette région doit être établi par les Services compétents. Je donnerai plus loin quelques idées à ce sujet. (Chap. X).

C H A P I T R E V I

- LES POSSIBILITES PASTORALES -

Parmi les spéculations pastorales, je distinguerai deux modes d'élevage, se rapportant d'ailleurs à un bétail différent.

L'élevage à la ferme et l'élevage extensif naturel.

L'élevage à la ferme concerne un mode d'exploitation par alimentation artificielle complète, et s'applique à certains animaux tels que les porcs et volailles.

L'élevage extensif naturel ne prévoit généralement aucun apport de nourriture autre que celle que trouvent les animaux en liberté dans la savane, et s'adresse principalement aux bovins.

L'élevage des porcs, en vue de la seule production de viande, est une spéculation suffisamment intéressante pour qu'elle ait attiré des éleveurs non agriculteurs, c'est à dire tributaires des indigènes ou des exploitations agricoles voisines. C'est assez dire que cet élevage est rentable.

A toute exploitation agricole doit s'adjoindre une porcherie dans le triple but d'assurer:

- un ravitaillement en viande des individus travaillant sur l'exploitation.

- une utilisation ou une transformation de certaines récoltes ou de déchets en produit "viande" plus rémunérateur.

- un revenu par la vente d'un certain nombre de produits dans les centres urbains voisins.

...

Du point de vue zootechnique et vétérinaire, il semble que cet élevage de porcins (large white ou large black) ne pose qu'un petit nombre de problèmes et que cette spéculation payante est destinée, jusqu'à engorgement des marchés, à un avenir certain. L'indigène, par ailleurs privé de protides animaux, consomme la viande de porc car il n'est pas musulman.

L'élevage des volailles pose d'autres problèmes d'ordre vétérinaire, et demande un personnel sérieux et des installations nécessitant de très grands soins. Cependant, les Services de l'Elevage ont monté près de Brazzaville et à Dolisie deux centres d'élevage de volailles, prouvant que la chose est possible et rentable. Il est certain que des colons pourraient s'orienter vers des spéculations de cet ordre, pour autant que les débouchés seront intéressants.

Mais l'élevage extensif naturel représenté pour la Vallée du Niari un potentiel de richesses, mis déjà en valeur tant à Mindouli et Dolisie par les Services de l'Elevage que dans plusieurs exploitations du Niari.

Lorsqu'on circule dans la Vallée, on est frappé par ces immenses savanes herbeuses et à priori on est axé sur les possibilités d'y installer un élevage important.

L'indigène n'élève aucun bovin. On ne trouve que 2 ou 3 vaches dans la région de Londela-Kayes le long du Congo Belge, importées de ce territoire. Les Belges, dans leur colonie, ont tous essayés l'élevage des bovins. Si beaucoup ont échoué dans leur tentative, on peut citer en exemple la réussite spectaculaire de Van-Lanker.

L'idée généralement admise, pour l'installation d'un élevage de bovin est la suivante: Le bétail, enfermé dans des

parcs de vaste surface (1 bête pour 2 à 4 hectares selon le type de savane), s'alimente sans l'intervention de l'homme. Il gagne les points d'eau pour s'abreuver, passe les nuits sur place et ainsi prospère et se multiplie. L'intervention humaine, en plus d'un gardiennage constant, consiste en un examen de l'état sanitaire, qui comprend obligatoirement des passages à dates fixes dans des bains détiqueurs. Les tiques vecteurs de maladies représentent l'ennemi le plus redoutable pour les bovins. La trypanosomiase existe dans la Vallée du Niari. On évite cette maladie en choisissant des races résistantes et en détruisant les gîtes de glossines.

Les principaux problèmes que pose l'installation d'un élevage sont les suivants:

- Trouver des surfaces à végétation herbacée importante, eau courante pour les abreuvoirs, sans bas fonds marécageux et eau stagnante.
- Etablir et entretenir les clôtures.
- Éviter ou détruire les gîtes de tsé-tsé (galeries forestières en particulier)
- Construire des dipping-tank pour assurer les bains détiqueurs
- Trouver des gardiens (Peuhls du nord ou habituer des indigènes du Niari).
- Assurer un appoint minéral (natron - sel gemme).

Du point de vue qui nous intéresse, je vais examiner la valeur des fourrages, le problème de l'alimentation en eau, le problème de l'intérêt de l'élevage pour les sols.

Il semble à priori certain que les sols squelettiques calcaires portent une végétation plus minéralisée que celle des sols d'origine gréseuse ou des sols à évolution plus

poussée. Cependant des analyses de fourrages, en ce qui concerne la valeur en unités fourragères et éléments minéraux devraient être faites. On sait l'importance de l'alimentation minérale du bétail, tant sur l'ossification que sur la stérilité. D'autre part, il est certain que la mise en place d'un troupeau sur une surface donnée, marque le début d'une évolution de la flore qui tend à atteindre un autre équilibre. Certaines espèces disparaissent; d'autres au contraire ont tendance à s'étendre. Cette évolution est extrêmement nette dans les pâtures de la ferme d'élevage de Mindouli, et si on remarque que la nouvelle flore est mieux acceptée par le bétail, il faudrait à ce moment encore, faire de nouvelles analyses de fourrage. Cependant, des apports minéraux peuvent facilement être prévus, pour le cas où l'alimentation marquerait une déficience par trop forte d'un élément indispensable.

En ce qui concerne l'alimentation en eau du bétail, les Services de l'Elevage estiment, à juste raison d'ailleurs, que tout point d'eau stagnante doit être automatiquement éliminé. Il est certain qu'en eau courante la propagation des maladies est évitée, car on élimine la pollution possible des eaux.

Cependant, dans le Niari, le problème devrait être reconsidéré; En effet, s'il existe des cours d'eaux, il a néanmoins un certain nombre de lacs et d'étangs qui, comme je l'ai signalé, sont isolés pendant une longue période de l'année. Ces surfaces d'eau sont plus ou moins grandes, et il serait possible d'en trouver une solution pour en faire des abreuvoirs compatibles avec les exigences zootechniques et sanitaires. Il suffirait par exemple d'interdire l'accès de ces zones au bétail en clôturant les abords, de dresser à des endroits bien précis des

...

abreuvoirs qui seraient remplis à partir des lacs naturels par pompage, avec vidange possible. Chaque jour une motopompe mobile pourrait, à la faveur d'une inspection des troupeaux, assurer le remplissage de ces abreuvoirs. Il est à noter que certains de ces points d'eau sont infestés de sangsues.

Cette utilisation possible des zones à étangs et lacs naturels en élevages de bovins, permet évidemment d'étendre les surfaces à réserver aux pâtures. C'est surtout important dans la Boucle du Niari. A noter de plus que ce sont ces zones déprimées qui possèdent en général les fourrages les plus abondants; Les herbes sèchent plus tardivement que pour les zones hautes et repartent plus rapidement après les feux de brousse.

L'intérêt de l'élevage en ce qui concerne les sols est relativement complexe. Et là il faut faire appel à deux notions assez distinctes, du mode d'exploitation envisagé.

On peut en effet concevoir une exploitation uniquement pastorale, type ferme d'élevage de Mindouli; mais un second type d'utilisation de l'élevage des bovins pourrait venir en association avec la culture.

Ferme d'élevage. Une ferme d'élevage sera située, ainsi que je l'indiquais précédemment sur les sols squelettiques calcaires, et d'une façon plus précise dans la partie orientale de la Vallée du Niari. A une exploitation de ce type sera concédé un certain nombre d'hectares, transformés en pâtures réparties selon les troupeaux (génisses - vaches - mères suitées, etc..) Nous avons vu l'évolution que subira d'une façon automatique la végétation naturelle. Elle est à la fois fonction de la tonte continue des espèces végétales bien acceptées par

...

le bétail, de la fumure par défécations, enfin d'un régime des feux de brousse modifié.

En effet, pour permettre au bétail la possibilité de pouvoir s'alimenter en saison sèche, période de repos de la végétation, il est nécessaire de jouer sur la date des feux de brousse. Une mise à feu effectuée de bonne heure permettra à la végétation de reprendre plus tôt et de fournir au bétail une alimentation correcte. En échelonnant ces feux dans le temps, on permettra ainsi au cheptel de ne souffrir que très peu de la saison sèche, qui est catastrophique dans d'autres régions plus sèches.

Il est évident que la modification de la flore, que l'apport de fumiers résultant de la transformation organique de végétaux, qu'une politique de réglementation des feux, sont autant de facteurs favorables à l'évolution des sols, et que le solde de cette opération doit tendre au bout d'un certain temps à l'enrichissement en matières organiques des horizons superficiels, partant à l'amélioration sensible des valeurs fourragères.

En ce qui concerne l'érosion, qui pourrait être à craindre en certains points de passage fréquent des troupeaux, la preuve a été faite à Mindouli que non seulement ces points bien déterminés n'accusaient pas d'aggravation, mais qu'au contraire, par le jeu simultané de l'occupation secondaire d'espèces végétales nouvelles, et d'un effort relativement minime de plantations artificielles (*Paspalum*) elles se résorbent rapidement pour disparaître définitivement.

Peu à peu, on aboutit donc à un nouvel équilibre naturel savane-bovins, remplaçant l'ancien savane-feux de brousse,

...

autrement plus intéressant à tous les points de vue, et en particulier pour les sols.

Fermes agricoles et pastorales.

Le problème, dans ce cas, doit être examiné sous un autre angle. Non seulement on aura une juxtaposition d'une exploitation agricole et d'une exploitation pastorale, sans grande liaison commune, mais au contraire une ferme à économie mixte.

Les rapports de l'une à l'autre de ces spéculations sont les suivants:

- Utilisation par le cheptel de récoltes sur pied pour une transformation en viande de produits n'ayant pas d'autres débouchés, de résidus végétaux, de repousses, etc...

- Apport par le cheptel aux surfaces cultivées de fumiers. Cette opération peut être envisagée sous divers angles: soit que le bétail sera stationné en certains points où il sera alimenté artificiellement, en permettant ainsi la récupération des bouses; soit qu'au contraire, grâce à la mise en place de barrières mobiles (clotures électriques) sur les surfaces cultivées, on ait la possibilité de faire du même coup la récolte des aliments par les animaux eux-mêmes, et la répartition immédiate des fumiers. Cette technique, alliée à l'utilisation des engrais verts d'une part, du fumier artificiel d'autre part (les bouses pouvant servir à l'ensemencement dans la fabrication de ces fumiers) a un intérêt indéniable pour les sols, car elle tend à augmenter le stock de matières organiques.

Dans ces fermes à économie mixte, agricole et pastorale, on voit donc l'intérêt de l'association de l'élevage à la culture, par l'apport de capitaux résultant de la vente des produits

...

animaux d'une part, et par l'amélioration des sols en culture aussi bien que des surfaces en jachère ou de celles qui sont réservées pour des extensions futures.

Il est à priori indispensable que chaque colon et chaque société installée dans la Vallée du Niari examine attentivement ce problème et le résolve non seulement dans le sens d'une spéculation immédiatement profitable, mais aussi dans celui d'une amélioration sensible des sols et d'une utilisation possible de récoltes dont l'intérêt serait par ailleurs relativement minime.

En ce qui concerne l'ensemble de la Vallée du Niari, et pour faire le point de l'aménagement sous cet angle, sans tenir compte des facteurs qui dépassent ma compétence: (études fourragères, études zootechniques et sanitaires, apport ou éducation d'une main d'oeuvre spécialisée dans le gardiennage, vente et débouchés des produits, etc..), on peut donc réserver une large place à l'élevage.

Toutes les zones, accessibles au bétail, cartographiées en type squelettique calcaire, et principalement la Partie Orientale de la Vallée, doivent être réservées à des fermes d'élevage. Par contre, dans la Partie Centrale et la Boucle du Niari, les fermes et exploitations agricoles doivent inclure dans leurs activités un programme pastoral, dans le sens qui a été précisé plus haut.

L'avenir pastoral de la Vallée du Niari, s'il semble actuellement limité par un certain nombre de facteurs (importation limitée de races de N'Dama originaires de Guinée, etc.) est indéniable, et si les débouchés semblent devoir un jour stopper la production, il n'est pas impossible d'envisager sur ce terrain

une industrie de conserverie et de tannage, qui aurait pour effet de permettre un retour aux sols de déchets organiques d'un grand intérêt pédologique (engrais organiques - engrais d'os).

. L'élevage des moutons pourrait peut être tenter certains éleveurs et permettre une spéculation viande-laine intéressante. Là encore des problèmes se posent au sujet du gardiennage, de la tonte etc. Il n'est pas douteux que des essais dans ce sens pourraient trouver place, et qu'une association culture-ovins aurait quelques chances d'intérêt et de réussite. Du point de vue de l'érosion, on sait l'effet néfaste du pacage par les moutons. Cependant la technique de pacage, telle qu'elle est comprise en Champagne par exemple aurait pour l'utilisation des récoltes et des repousses, pour l'amélioration des sols, pour l'économie de l'exploitation enfin, un intérêt certainement positif. Seuls des problèmes zootechniques et sanitaires ainsi que des difficultés de se procurer ou d'éducation de bergers semble à priori rendre cette spéculation assez aléatoire.

C H A P I T R E V I I

- LE LIMBA - TERMINALIA SUPERBA -

Monsieur l'Inspecteur général des Eaux et Forêts m'avait demandé d'étudier les possibilités de plantation de Limba dans la Vallée du Niari.

Le Limba (*Terminalia Superba*) est un arbre spontané typique des forêts du Moyen-Congo. On en rencontre des peuplements denses sur les alluvions riches, mais il semble ne pas avoir de préférence au point de vue sol. Il existe partout à l'état dispersé, tant dans la région de Makabana que dans les forêts du schisto-gréseux. Les peuplements abondants et denses se rencontrent presque uniquement en vallée. Tariel [72] [73] y voit une explication dans le fait que les indigènes effectuent de préférence leurs défrichements sur les terrains alluviaux plus riches. Le limba en effet est un arbre de forêt secondaire, qui élit domicile sur les espaces dégagés, tant parce que sa dissémination est grandement facilitée par l'abondance de ses fructifications et la forme de son fruit (samare biailee) que par le fait que c'est une essence de lumière.

Sur les terrains légers plus récents de la bordure orientale du Mayombe, où les défrichements cultureux sont abondants, on ne le trouve cependant qu'à l'état beaucoup plus dispersé. Il faut peut être y voir là le fait que les sols légers lui conviennent à condition d'être frais (alluvions de fond de vallée).

En principe, il semble ne pas affectionner les sols où se plaît l'okoumé quoique ces deux espèces puissent coexister sur des mêmes surfaces.

...

C'est un arbre à enracinement traçant. On en trouve en moyenne de 3 à 5 à l'hectare, mais on peut rencontrer par place des peuplements à forte densité, principalement sur certaines alluvions riches.

Le long du Niari, sur sa rive droite, on signale dans la région de Makabana une bande de 20 à 30 km, ayant une richesse exceptionnelle en Limba. Les galeries forestières de la vallée du Niari en possèdent beaucoup.

Des plantations de Limba ont été déjà tentées dans le Mayombe, par les soins du Service des Eaux et Forêts. Ce programme entre dans la politique des charges de reboisement imposées aux exploitants forestiers. Il semble que les résultats soient très encourageants.

Des essais ont été tentés en savane (I.R.C.T. Madingou), mais l'expérience est trop jeune pour qu'on puisse en tirer parti, malgré le démarrage intéressant de cette petite plantation.

Le limba est choisi comme arbre de sylviculture artificielle pour diverses raisons.

C'est une essence de lumière, à enracinement traçant, à fructification importante, à croissance rapide (pousse aussi vite que le parasolier et le fromager), une essence tendre et qui rejette bien. D'après Monsieur FRANZINI un hectare planté, dont les frais totaux voisinent aux alentours de 25.000 Fr (1951), doit produire 350 m³ de bois de qualité exportation au bout de 50 ans.

D'autre part, l'écorce de cet arbre contient des matières tannantes dans une proportion importante (supérieure à 20%), ce

qui pourrait offrir à l'exploitation un revenu supplémentaire et trouver une utilisation sur place si des industries de transformation des peaux, en cheville avec l'élevage pouvaient s'installer.

Il est certain qu'à côté du limba, il doit exister d'autres espèces dont l'intérêt en plantations serait certain, avec des débouchés locaux (bois de chauffe pour les industries qui verront le jour → bois d'oeuvre) ou étrangers.

Cependant, à côté des conditions écologiques de ces créations artificielles, pédologiques en particulier, il est certain que des considérations forestières, sanitaires et économiques interviennent, qui décideront de l'opportunité de telle ou telle spéculation forestière partant de sa rentabilité dans l'avenir.

C H A P I T R E V I I I

- LA REGENERATION FORESTIERE -

Il me semble intéressant de signaler des résultats d'expériences faites au Congo Belge, relatives à la régénération forestière, dont Collin (30) nous expose les résultats.

L'intérêt de ces conclusions apparaîtra évident, du point de vue régénération des sols par la forêt, pour le cas possible où certaines surfaces épuisées doivent être abandonnées par la culture.

Les expériences ont été tentées à partir de savanes installées sur des sols argileux divers, issus du schisto-calcaire, et comparables semble-t-il à ceux qu'on rencontre dans la Vallée du Niari.

La méthode utilisée consiste en la mise en réserve de certaines zones, dans les régions de Kunda, Kimpese, Kingombe-Kolo, Marchal. La mise en réserve consiste simplement en une défense absolue contre les feux de brousse.

La reforestation se manifeste très lentement et insensiblement. Les arbustes naturels prennent une forme plus élancée, tout en augmentant de vigueur. Le port lui-même se modifie et l'ensemble donne un arbre touffu, en forme de "pommier" - *Sarcocephalus* ou *Bridelia* dominant selon les types de savane dans une strate herbacée très dense et très vigoureuse. Ces espèces de savane rejettent de pied, drageonnent et se multiplient par semis, faisant varier peu à peu la densité des arbres.

Apparaissent ensuite des semis d'essences colonisatrices

...

préforestières, puis d'autres plus spécifiquement forestières, des lianes et des arbustes lianiformes.

Dans un stade plus avancé, on note la formation de noyaux forestiers qui gagnent en surface, tandis que le tapis herbacé qui avait déjà tendance à diminuer de volume, dépérit alors fortement.

Ultérieurement, les noyaux forestiers s'étendent et se réunissent peu à peu, les espèces de savane diminuent en nombre et sont progressivement éliminées ainsi que les graminées. La végétation prend un faciès de jachère forestière.

Cette régénération forestière est plus ou moins rapide selon les endroits, et l'auteur, se basant sur des observations de presque 10 ans, estime que la réforestation peut être complète (lorsque la formation forestière recouvre l'ensemble) au bout de 10 à 15 ans sur les sols sableux

15 à 25 ans sur les sols sablo-argileux

30 ans et plus sur les sols argileux lourds.

Il est évident que ces chiffres sont importants, mais on peut envisager d'intervenir dans cette évolution pour sauter des stades et obtenir plus vite un résultat analogue.

Cette expérience au Congo Belge amène les conclusions suivantes:

1) L'action du feu de brousse est le facteur essentiel de la déforestation et du maintien de la savane.

2) La réforestation naturelle, obtenue par simple mise à l'abri des feux de brousse, montre que la vocation forestière de ces savanes est réelle.

3) La réforestation naturelle étant relativement lente, l'intervention de l'homme pourrait se manifester en faisant

...

sauter certains stades de cette régénération forestière tout en installant des essences d'intérêt certain.

4) Du point de vue pédologique, la régénération des sols par reforestation naturelle ou dirigée pourra être envisagée comme un mode d'utilisation de surfaces défavorisées, ou un moyen de récupérer des surfaces épuisées.

Ce problème de régénération forestière par jachère naturelle nous amène à parler de la jachère artificielle. Le principe admis à la création de la S.M.A. était le suivant: on attribuait à chaque unité de culture une surface représentant plusieurs fois la superficie réellement cultivée. Cette réserve devait permettre ainsi une rotation des cultures, permettant la mise au repos des zones "épuisées". On estimait que la culture devait obligatoirement atteindre cet épuisement au bout d'un temps à déterminer et qu'une régénération par jachère, plus longue que la période de culture ayant abouti à l'épuisement, devait "rajeunir" ces sols avant une nouvelle mise en valeur. La période de culture avait même été fixée à quatre années, représentées en assolement biennal par deux récoltes de soja, deux cultures d'engrais verts, quatre récoltes d'arachides. Huit à dix années de jachère étaient prévues ensuite.

Il est certain que ces prévisions étaient pessimistes, et que, sous condition d'observer les précautions indiquées, notamment en ce qui concerne la protection de l'humus, la jachère ne doit intervenir qu'au bout d'un temps beaucoup plus long, si même on doit y avoir recours.

J'estime qu'il est plus facile de conserver et même augmenter le stock d'humus des sols que de régénérer des surfaces

qu'on aura épuisé jusqu'au dernier souffle; que c'est plus rentable et que cela permettra une meilleure mise en valeur de la Vallée du Niari.

Cependant, des prévisions peuvent être erronées, des sols peuvent s'épuiser et il faudra avoir recours à la jachère avant de les perdre d'une façon définitive, et il est intéressant de pouvoir proposer une solution avant que la question ne se pose.

Si la régénération par jachère naturelle a de fortes chances de réussir, ainsi qu'en témoignent les expériences faites au Congo Belge, il n'est pas sûr que les sols dégradés et épuisés permettent une reprise rapide de la végétation forestière. Là, l'homme devra intervenir, soit pour hâter cette régénération naturelle, soit pour réaliser une régénération totalement artificielle. Une jachère ligneuse semble devoir alors le mieux convenir à ce genre de régénération, et c'est pourquoi j'en parle à ce chapitre.

Il serait intéressant de poursuivre l'expérimentation commencée à la SMA, consistant à étudier la possibilité de réduire la durée de la période de jachère par substitution à la jachère ligneuse à grand développement, d'une jachère arbustive à développement rapide.

D'un autre point de vue de la question, il serait intéressant d'étudier la mise en place de jachères à caractère spéculatif secondaire, c'est à dire utilisant des espèces procurant en fin de régénération un certain revenu susceptible de faire face à la création de cette jachère (espèces produisant des tannins, des résines, des huiles siccatives, du bois de chauffe, etc..).

De toute façon, une expérimentation extrêmement poussée et contrôlée pédologiquement sur son action vis à vis des propriétés physico-chimiques des sols doit être entreprise, de manière à ce que la formule la plus rentable à tous les points de vue soit mise en application aussitôt que les besoins s'en feront sentir.

A Moupépé, près du poste de Loudima, les essais de la SMA comprenaient un certain nombre de carrés, portant à la fois une essence arboro-arbustive (Aleurites, Teck, Cassia siamea, Cassia spectabilis) et une espèce de couverture (Eriosema cajanoïdes, Cassia alata, Crotalaria retusa, Mucuna sp., Indigofera hirsuta, Tephrosia Vogelii, Cajanus indicus) à différents écartements.

Il est à noter l'intérêt morphologiquement très important sur les sols du Cassia alata en couverture, du Cassia spectabilis en essence arbustive. D'autres espèces pourraient être utilisées en expérimentation.

C H A P I T R E I X

- LES POSSIBILITES FORESTIERES -

L'étude des possibilités forestières de la Vallée du Niari est à envisager sous divers angles. On vient de voir au chapitre précédent l'intérêt d'une opération de régénération forestière, qui serait un bienfait inestimable pour les sols encore occupés de la Vallée, pour peu qu'une législation efficace parvienne à y interdire les feux de brousse, de même que celui d'une jachère arboro-arbustive pour la récupération de surfaces épuisées par une culture par trop intensive.

D'un autre point de vue, au chapitre VII de cette 3^o partie, j'ai étudié le problème précis de l'installation de peuplements artificiels de limba dans la Vallée qui peut, concurrentement aux autres spéculations, avoir un intérêt à plus longue échéance.

Enfin, dans les exploitations ayant obtenu des concessions ou pour celles qui seront prochainement créées, une utilisation d'essences forestières doit permettre une rentabilité de surfaces topographiquement défavorisées, ou par trop excentriques.

Les problèmes que posent toute création forestière sont en gros les suivants:

- Choix d'une espèce écologiquement possible, à rentabilité certaine. Il semble à priori qu'une orientation vers des besoins locaux (bois de chauffe - bois d'oeuvre etc..) soit surtout à envisager.
- Création des peuplements et entretien des plantations. Le problème de la protection des feux de brousse, tant que les

...

arbres n'auront pas étouffé la végétation herbacée doit être résolu (pare-feux par débroussaie, par clotures au moyen d'espèces pyrroésistantes, etc...)

- Exploitation rentable. Ici, les problèmes doivent être étudiés sous l'angle de la mise en valeur de la Vallée du Niari, qui créera des besoins nouveaux et toujours plus importants en bois de chauffe pour les industries et bois d'oeuvre pour les agglomérations. D'autre part, le problème du débardage et du transport peut évoluer si des nouvelles voies d'accès sont créées (navigabilité du Niari, nouveaux axes routiers, embranchements ferrés, mise à portée de la pratique de techniques nouvelles: Hélicoptère, etc.)

Pour les exploitants agricoles, la plantation d'arbres ne pourrait être envisagée qu'accessoirement, pour occuper la main d'oeuvre en période creuse par exemple. Aucun colon ou aucune société privée ne saurait être tentée par une spéculation uniquement forestière, dont la réalisation échoit au bout d'une période de l'ordre de cinquante ans. Seul le Service des Eaux et Forêts peut prendre en main ce problème de reforestation, et intéresser les colons et sociétés privées à cette opération.

D'autre part, il serait illogique de concéder pour une activité de cet ordre des surfaces susceptibles d'une rentabilité plus immédiate en cultures ou élevage.

Il ne faut pas non plus attribuer pour des activités forestières, les zones dont on ne sait que faire par ailleurs. Aucun arbre ne poussera sur la cuirasse ferrugineuse ou sur le calcaire dénudé, pas plus qu'on y fera pousser des plantes ou qu'on n'y élèvera du bétail.

Cependant, certaines zones excentriques, ayant des sols

intéressants et des conditions écologiques satisfaisantes, pourraient convenir à la mise en place de plantations forestières. Citons par exemple la chaîne de collines qui borde le Niari, de l'embouchure de la Moïndi jusqu'à Makabana, dans la Boucle. Cette zone en effet ne peut convenir à des exploitations agricoles, pas plus qu'à des pâtures, mais conviendrait à des plantations forestières. Des îlots forestiers sont encore en place et, dans la région de Makabana, on touche à la grande forêt du nord, riche en Limba.

Il n'est pas douteux que le Service des Forêts doit jouer un rôle important dans la mise en valeur de la Vallée du Niari. Les spéculations forestières seront payantes dans un certain laps de temps, lorsque les besoins en bois de la région se feront sentir.

Il serait peut être intéressant, puisqu'aussi bien le Service forestier est aussi un Service s'occupant de pisciculture, d'étudier les possibilités dans ce domaine des lacs et étangs de la Vallée du Niari.

La phase des essais est déjà dépassée au Congo Belge et il semble que nos voisins tirent de cette activité des ressources intéressantes. Les débouchés sous forme de poissons frais et surtout de poissons séchés sont énormes, et il pourrait y avoir quelque chose à faire dans ce sens.

C H A P I T R E X

- LA MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU NIARI -

.Pour résumer ce premier tome de l'étude pédologique de la Vallée du Niari, il est nécessaire de faire le point des diverses possibilités, et d'en orchestrer la réalisation. Cette mise en valeur se fera par des initiatives officielles ou privées, mais il est nécessaire d'économiser les efforts et les crédits afin d'arriver mieux et plus vite.

Si les expériences tentées jusqu'alors dans la Vallée du Niari n'ont pas atteint les résultats qu'on escomptait, il ne faut pas incriminer les sols. Ces sols de la Vallée du Niari, s'ils ne sont pas exceptionnels de fertilité, comme ont pu le dire certains optimistes, permettent une mise en valeur sure, sous réserve d'observer certaines règles dont il a été question au cours de cet exposé.

La mécanisation et l'organisation rationnelle des exploitations, l'expérimentation suivie et analysée, l'action des techniciens s'occupant du choix des espèces et variétés, de leur épuration, de leur sélection, de la reconnaissance et de la lutte des ennemis des cultures, l'étude approfondie des problèmes sociaux et économiques, sont autant de points qui demandent d'urgence une réponse, si l'on veut faire de la Vallée du Niari une zone productive. Inutile de lancer de but en blanc des centaines d'hectares de telle culture, dont on ne sait pas trop si le rendement sera intéressant, si on possède des moyens de récolte, si on aura des débouchés ou l'usine de transformation. Ces initiatives spectaculaires se sont toujours soldées, faute de bases certaines et de moyens infaillibles, par des échecs coûteux.

Du point de vue pédologique, on ne saurait trop insister sur le problème de l'humus dans les sols de la Vallée du Niari et un effort tout particulier doit être tenté sur les différents points suivants:

- Choix d'un engrais vert parfaitement utilisable.
 - Mise au point d'une technique de fabrication et d'utilisation de fumier artificiel en fumure massive de fond.
 - Mise au point d'un assolement qui ne soit pas par trop intensif.
 - Adjonction à toute exploitation agricole d'un cheptel actif.
 - Utilisation modérée du matériel dans le travail du sol.
 - Retour au sol de tous les déchets et résidus d'industrie.
- etc...etc...

La Partie Orientale est à réserver à des fermes d'élevage avec peut être quelques plantations forestières.

La Partie Centrale, déjà relativement très occupée, est le domaine à aménager en exploitations mixtes agricoles et pastorales. Des plantations forestières peuvent trouver place, soit sur les zones topographiquement défavorisées (pentes trop fortes) soit sur les zones excentriques.

C'est la Boucle du Niari qui, en réalité, permet une mise en valeur actuellement à peine ébauchée. Il est à regretter que, dans la Vallée de la Louvakou, on ait jugé indispensable de transformer l'ancienne route du Gabon, qui suffisait au trafic, pour créer un auto-route à grand prix et moyennant un nombre invraisemblable d'ouvrages et de mètres cubes de terre transportée.

Il eut été bien préférable de faire passer cette route à l'intérieur de la Boucle du Niari. Cela aurait eu de nombreux

...

avantages; moins de travaux en béton, moins de terre remuée, mise en valeur d'une région d'intérêt certain.

Il existe actuellement une piste qui part du poste de Lou-dima, et qui longe la chaîne du Bamba jusqu'à la Moïndi, pour entrer ensuite plus à l'intérieur de la Boucle vers le lac Sinda. Cette route passe 8 gués, dont certains sont rendus impraticables en hautes eaux.

Un itinéraire qui se maintiendrait à égale distance du Niari et du pied de la falaise de la Chaîne du Bamba, nécessiterait trois petits ponts pour gagner les abords du lac Sinda, et drainer la moitié de la Boucle.

Poursuivie plus au Nord, cette route, après un autre pont sur la rivière Sinda, permettrait la mise en valeur des zones situées à l'est du Mikokoto. Elle pourrait rejoindre la route du Gabon, après avoir franchi le Tadi et le Mikokoto.

Ces ponts et la création à peu de frais d'une chaussée doivent permettre la mise en place d'un axe routier permettant l'exploitation facile de la Boucle du Niari.

Jusqu'à la Kibouba, on peut admettre que les problèmes de la mise en valeur sont les mêmes que ceux de la Partie Centrale de la Vallée. Plus au Nord au contraire, où les sols sont d'un type plus léger et plus perméable, où les points d'eau sont plus nombreux, selon une ligne Sud-Est Nord-Ouest, isolant contre le Niari une ligne de hauteurs de l'embouchure de la Moïndi jusque dans la région de Makabana, il semble qu'il faille faire une place plus importante, dans les conditions économiques actuelles, à des spéculations différentes. A l'Est de la chaîne de points d'eau, l'utilisation des collines bordant le Niari

doit s'inscrire dans un programme de plantations forestières. Il serait intéressant à ce sujet d'étudier le débit du fleuve à différentes époques et voir si le remorquage de trains de bois jusqu'à Loudima, où un embranchement ferré pourrait permettre directement une mise sur wagons au sortir de l'eau, est dans le domaine des choses possibles, sur une partie du cours du moins, et à certaines époques de l'année.

La région des lacs, grâce à l'abondante végétation herbacée et à la possibilité d'une alimentation en eau par abreuvoirs, a une vocation pastorale certaine. Un travail de clôture assez important sera à réaliser pour isoler des pacages les abords des points d'eau naturels, ainsi que les bas-fonds marecageux, pour en éviter la pollution.

Des pâtures peuvent de même permettre une utilisation rationnelle des zones situées sur le flanc est de la chaîne du Bamba, de la Moïndi à la Louvila, qui est favorisée tant au point de vue des herbages qu'au point de vue de l'eau courante (Louvila, Sila, Kiboula, Kengué, Moïndi).

Enfin la longue bande de terrain comprise entre ces zones d'élevage, de la Kibouba au sud est, au Niari au Nord Ouest, convient aux cultures mécanisées, avec peut être une préférence pour les productions textiles (Urena, Hibiscus) de par la perméabilité sensiblement meilleure de ces sols, comparée à celle des types plus argileux de la Partie Centrale.

J'ai réuni les diverses observations sur la carte schématiques N° III de mise en valeur de la Vallée du Niari; On y remarquera la vaste place ménagée à l'élevage. Dans le détail, la répartition des sols de vocation diverse est plus complexe.

Je terminerai ce premier tome de l'étude pédologique de la Vallée du Niari en précisant que du point de vue Pédologique rien ne semble s'opposer morphologiquement à la mise en valeur agricole pastorale et forestière. Les résultats des analyses permettront d'avoir des données précises sur les propriétés physico-chimiques de chaque type de sol et d'en tirer des conclusions relatives à leur fertilité. Cependant, ainsi que je l'ai souligné à plusieurs reprises un gros effort est nécessaire pour préserver et augmenter le stock d'humus dans ces sols.

Des études parallèles à celle que je présente, sur les divers terrains du machinisme agricole et du Génie rural, de la sélection et du choix des semences, de l'étude des parasites cryptogamiques et animaux et des moyens de lutte, etc... doivent permettre aux exploitants, éleveurs et planteurs, sous la direction vigilante des Services Techniques du Gouvernement Général, de mener à bien la mise en valeur de la Vallée du Niari, et de faire dans cette contrée une oeuvre rentable aussi bien pour les intérêts privés que pour le bien général de la Fédération.

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

1. ADAM (J) Les plantes à matière grasse. Volume III. L'Ara-
chide. Soc.Ed.Géogr.Marit.Colon. 1947.
2. AUBERT (G) Observations sur le rôle de l'érosion dans la
formation de la cuirasse ferrugineuse. Conf.Afric.
Sols Goma. 1948. II-1383.
3. AUBREVILLE (A) Richesses et misères des forêts de l'Afrique
Noire Française.
4. AUBREVILLE (A) Etude sur les forêts de l'Afrique Equatoriale
Française et du Cameroun. Serv.Techn. de l'Agric.
Trop. Bull. scient. n°2. 1948.
5. AUBREVILLE (A) Ancienneté de la destruction de la couver-
ture forestière primitive de l'Afrique Tropicale.
Conf. Afric. Sols Goma 1948. II-1347.
6. BABET (V) Contribution à l'étude géologique de l'A.E.F. Sur
la constitution de la région de la Boucle du Niari
et des environs de Loudima (Circonscription du
Chemin de fer) C.R.Soc.Géol. de France 1928 fas.15
p.250-252.
7. BABET (V) Esquisse oro hydrographique d'une partie de la
zone du Chemin de fer Congo-Océan et de la Région
minière du Niari et du Djoué. 1929. 3 feuilles au
1/200.000
8. BABET (V) Esquisse géologique d'une partie de la zone du
Chemin de fer Congo-Océan et de la Région minière
du Niari et du Djoué. 1929. 3 feuilles au 1/200.000
9. BABET (V) Etude géologique de la zone du Chemin de fer
Congo-Océan et de la Région minière du Niari et
du Djoué. 1929. Larose ed. (carte au 1/500.000)

10. BABET (V) Les restes organiques et les roches oolithiques des formations sédimentaires anciennes de l'A.E.F. (Bassins du Niari et de la Nyanga) C.R.Acad.Sc. 1931. T.193. p.1201.
11. BABET (V) Sur la Géologie des Bassins du Haut Niari, de la Bouenza et du Haut Ogooué (A.E.F.) C.R.Acad.Sc. 1931. T.193. p.1668.
12. BABET (V) Observations géologiques dans la partie méridionale de l'A.E.F. Thèse. 1932.
13. BABET (V) Carte Géologique des bassins du Niari, de la Nyanga, du Haut-Ogooué et du Djoué. 1932. au 1/500.000.
14. BABET (V) Introduction à l'étude des sols de l'A.E.F. Sur les caractères physiques généraux des sols en rapport avec la roche-mère. 1937. Bull.Dir.Mines et Géol. AEF. n°3.
15. BABET (V) Cartes au 1/50.000. Mission dans le Bassin Minier du Niari. Topographie d'après les minutes au 1/30.000 de la carte levée par avion du C.M.C.N., complétée par les itinéraires de la mission. 1938. 18 feuilles.
16. BAUD (L) Etude descriptive des séries de la rivière Bouenza au Moyen-Congo ou Etage Bouenzien. Bull.Soc.Géol. Fr. (5) t.XX. p.57-61.
17. BOUFFIL (F) Biologie écologie et sélection de l'arachide au Sénégal. Bulletin Scientifique de la Section technique d'Agriculture Tropicale. n°1.
18. BORDAS (J) Essai de Pédologie méditerranéenne. Paris. 1943.

19. BRUGIERE (J.M.) Rapport sur la tournée générale dans la Vallée du Niari et zones proches. IEC. 1950. non publié.
20. BRUNEL (A) Traité pratique de Chimie Végétale. Imp.G.Frère Tourcoing. 1948.
21. BRYNAERT (J) et TOUSSAINT (L) Etude pédo-botanique et propositions d'aménagement agricole et forestier des savanes dégradées de la région Nord de Matadi. Conf.Afric. sols Goma. 1948. I-546.
22. CAHEN (H) A propos de l'apparence de continuité du contact schisto-gréseux schisto-calcaire au Moyen-Congo et au Bas Congo Belge. C.R.Soc.Géol.Fr. p.252-253. 1950.
23. CAHEN (H) et LEPERSONNE (J) Notes sur la Géomorphologie du Congo occidental. Annales Musée Congo Belge. 1948.
24. CAILLERE (Mlle S). BETELMIEUX (R) et HENIN (S) Examen des argiles de quelques sols tropicaux. C.R.Ac.Sc. 1947. T.225. p.818-820.
25. CAILLERE (Mlle S) et HENIN (S) Application de l'analyse thermique différentielle à l'étude des argiles des sols. Ann.Agric. 1947. Dunod éd.
26. CAYEUX (L) Existence de deux groupes d'algues à structure conservée dans le système Schisto-calcaire du Congo Français. C.A.Ac.Sc. T.190. p.231. Janv.1930.
27. CAYEUX (L) Existence de restes organiques et notamment d'algues syphonées verticillées dans le système schisto-calcaire du Congo-Belge. C.R.Ac.Sc. T.193. p.11. 1931.

28. CHEVALIER (A) Les essais de cultures nouvelles et de mécanisation de l'agriculture au Moyen Congo (Niari et Pays Batékés) C.R.Acad.Agric. Fv.1951. T.37. P.242-45.
29. COLENO Rapport de mission sur la mise en valeur de la Vallée du Niari au Moyen-Congo. C.G.O.T. 1951.
30. COLLIN (A) Mise en défense contre les feux de brousse et reforestation des savanes du Bas-Congo. Communication à la Première Conférence Forestière Interafricaine, Abidjan. 1951.
31. COYAUD (Y) Le riz. Archives de l'Office indochinois du riz. n°30. 1950.
32. DARNAULT (P) Mission de prospection des forces hydrauliques. Rapport d'ensemble. Paris. 1931.
33. DEBRA (A) Fabrication massive de fumier artificiel dans les camps de l'U M H K. Conf.Afric. Sols Goma. 1948. III-IV. 2075.
34. DELHAYE (F) et SLUYS (M) Calcaires du Bas Congo. Revue Congo. T.1 n°22. p.211-248.
35. D'HOORE (JL) Les composés du fer dans le sol. Quelques notes concernant leur composition, leur rôle, leur étude, leur importance. Conf. Afric. Sols Goma. 1948. I-66.
36. DÓNIS (C) Note sur la podzolisation au Mayombe. Conf. Afric. Sols Goma. 1948. I-641.
37. DRACHOUSSOF (V) Note sur la dégradation des sols dans la région du rail Matadi-Léopoldville. Conf. Afric. Sols Goma. 1948. II-1165.
38. DRESCH (J) Les régions naturelles de l'AEF. Volume AEF de l'Encyclopédie Col. et Marit. 1950. 73-94.
39. ERHART (H) Traité de pédologie. Inst. Pédologie Strasbourg. 1935.

40. ERHART (H) Origine des nodules calcaires et pisolithes ferrugineux de sols anciens du delta central nigérien. C.R.Ac.Sc. 1943. T.217.
41. ERHART (H) Les latérites du Moyen-Niger et leur signification paléoclimatique. C.R.Ac.Sc. 1943. T 217.
42. ERHART (H) Rapport de terrain concernant l'étude pédologique des Plateaux Batékés et des sols de la Vallée du Niari. Juillet 1947.
43. FERRAND (M), BACHY (A) et OLLAGNIER (M). Les oligoéléments dans la fumure du palmier à huile au Moyen Congo. Oleagineux. 1951. II. 629-636.
44. FOCAN (A) Sur quelques notions texturales dans les sols congolais. Conf. Afric. sols Goma. 1948. I-375.
45. GAUTHIER (J) Quelques idées sur une organisation agricole de l'Afrique Centrale Française. Conf. Afric. sols Goma. 1948. II-1585.
46. GERMAIN. Note sur les premiers stades de la reforestation naturelle des savanes du Bas-Congo. Bull.Agr. du Congo-Belge. 1945. n°1-4.
47. HUMBLET. La régénération par le reboisement des terres épuisées du Bas Congo. Bull. agr. du Congo Belge. 1944. n°1-4.
48. I.R.H.O. La fumure de l'arachide en AEF. Premiers résultats. Oleagineux. 1949. vol.4, 12. p.431-439.
49. KOECHLIN (J) Le Cyperus rotundus dans la Vallée du Niari. ORSOM. IEC. 1951.
50. LACROIX (A) Les phénomènes d'altération superficielle des roches silicatées alumineuses des pays tropicaux. Public. Bur. Etudes Géol. et min. Col. Paris. 1934.

51. LANDRAU (H) Mise en valeur du domaine rural en A.E.F.
Etude pour le développement rapide de la Vallée du Niari. Rapport sur le régime concessionnaire de la Vallée du Niari et ses affluents (schisto-calcaire) Mars 1949.
52. LEGOUX (P) et HOURCQ (V) Esquisse géologique de l'AEF. 1943.
Bull.Serv. Mines AEF n°1. Carte provisoire 1/3.500.000
53. LEPERSONNE (J) Données nouvelles sur la stratigraphie des terrains anciens du Bas Congo. Bull.Soc.Belge Géol. t.LX. fasc.2. p.169-189.
54. LOMBARD (J) Les altérations superficielles en Afrique Equatoriale. Conf. du Muséum. Chroniques Mines Col. n° 60. 1937.
55. LOMBARD (J) L'étude des sols en A.E.F. Comment elle se présente. Rev. Sc. 13 oct. 1934.
56. MAIS (Le) II° Congrès international du Maïs. 1949.
57. MANUAL da MANDIOCA. Sao Paulo. 1942.
58. MOUTON (MJ) Le Manioc en AEF. Congrès du Manioc. Institut Colon. de Marseille. 1949. p.107.
59. NICKLES (M) Carte géologique de l'AEF et du Cameroun au 1/2.000.000 avec notice explicative. Brazzaville.1952.
60. ORGIAS (A) Recherches préliminaires sur le système radicaire de l'arachide. Oléagineux. 1951. 10. 571-575.
61. PERRIN (H) Indices d'aridité et végétation forestière. Congrès Groupe II. Paris. 1930.
62. PREVOST (P) Physiologie de l'arachide et l'utilisation des engrais. Ann. Nutr. Alim. 1949. Vol.3. 357-360.
63. PORTERES (R) Observations sur les possibilités de culture du Soja en Guinée forestière. Bull. Agr. n°1. Nov.1946.

64. RENARD (M) Observations sur les possibilités de culture du Soja en Guinée forestière. Bull.Agr. n°1. Nov.1946.
65. ROBERT (M) Le Congo Physique. 2° ed. éd.Stoops. Bruxelles. 1942.
66. ROGIER (M) et LYON-CAEN (A) La culture mécanisée de l'arachide et la Conservation des sols dans la région schisto-calcaire du Moyen Congo. Conf. Agr. sols Goma. 1948. III-IV 2010.
67. ROSSIN (M) La culture du riz aux Etats-Unis. Bull. Agr. n°2. déc. 1946.
68. ROSSIN (M) Rapport d'inspection AEF-Congo Belge. 1949.
69. SAUGER (L) et GENUYT (G). Un essai de fumure de l'arachide (formule et dose d'un engrais N P K) Agron. trop. 1949. vol.456. 301-310.
70. Service Météorologique AEF. Annales climatologiques.
71. Service des Mines et de la Géologie AEF. Bulletins.
72. TARIEL (J) Monographie du Limba. Première Conférence forestière interafricaine. Abidjan. 1951. p.344.
73. TARIEL (J) Rapport du territoire du Moyen Congo. Première Conférence forestière interafricaine. Abidjan. 1951; p.351.
74. TOURNEUR (M) La culture du Manioc. Congrès du Manioc. Inst. Col. Marseille. sept. 1949. p.58.
75. TROCHAIN (J) Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. Mémoires de l'I.F.A.N. 1940. n°2.
76. UNELCO. L'incendie méthodique des pâtures dans les grands élevages de bovidés au Congo. Conf. Afric. Sols Goma. 1948. II-1941.

...

77. VAGELER (P) Grundriss der Tropischen und Subtropischen
Bodenkunde. Berlin. 1930.

78. VAN DEN ABEELE (M) et VANDEPUT (R) Les principales cultures
du Congo Belge. (1951)

TABLEAUX et CARTES
insérés dans le texte

		pages
1. Carte I	La Vallée du Niari. Esquisse Topographique au 1/500.000.....	7 bis
2. Tableau I	Profils transversaux.....	13 bis
3. Tableau II	Essai de profil en long du Kouilou- Niari. Mission de prospection des Forces Hydrauliques de l'Afrique Equatoriale	16 bis
4. Tableau III	Pluviométrie 1951 (IRCT - SIAN - SOFICO - SMA).....	42 bis
5. Tableau IV	Température SMA 1949	43 bis
6. Tableau V	Hygrométrie Madingou 1951	45 bis
7. Tableau VI	Précipitations. Brouillard. Nébu- losité. Insolation. Brazzaville (Moy. 15 ans)	46 bis
8. Tableau VII	Indices d'aridité 1949	49 bis
9. Carte II	La Vallée du Niari. Esquisse phy- togéographique au 1/500.000	53 bis
10. Carte III	La Vallée du Niari. Mise en Valeur au 1/500.000	183 bis

CARTES HORS TEXTE

1. Carte géologique de la Vallée du Niari au 1/500.000,
1 feuille en couleurs

2. Carte pédologique de la Vallée du Niari au 1/100.000;
3 feuilles en couleurs

- A. Boucle du Niari
- B. Loudima
- C. Mindouli

T A B L E D E S M A T I E R E S

	pages
Préface par H.ERHART	
Introduction	1
I° PARTIE	
LES FACTEURS NATURELS	
Chapitre I- Géographie physique	8
A.Orographie	10
B.Hydrographie	15
Chapitre II-Géologie	22
A.Socle cristallin et métamorphique.	24
B.Quartzo-Schisteux.	25
C.Tillite du Niari	26
D.Schisto-calcaire	27
E.Schisto-gréseux	33
F.Grès Batékés	34
G.Alluvions	34
Chapitre III - Climatologie	38
Chapitre IV - Végétation	48
Chapitre V - Faune	61

...

	pages
II° PARTIE	
P E D O L O G I E	65
Chapitre I - Formation et évolution des sols en place	71
A. La décalcification argileuse	71
B. La décomposition des grès.	77
C. Les concentrations du fer.	79
D. La matière organique	86
E. Le lessivage de l'argile	88
Chapitre II - Formation et évolution des sols érodés, alluviaux et colluviaux.	90
Chapitre III - Classification des sols.	96
Chapitre IV - Description des divers types de sols.	99
A. Sols squelettiques non ferrugineux	99
B. Sols où on ne trouve pas d'horizon concrétionné ou de cuirassé jus- qu'à 2 mètres de profondeur	100
C. Sols à horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de 2 mètres de profondeur.	104
D. Sols squelettiques ferrugineux.	105
E. Sols argileux de bas fond (sols bleutés).	106
F. Sols argilo-sableux de bas fond	107
G. Les alluvions	108
Chapitre V - Cartographie	111

III° PARTIE

LES POSSIBILITES AGRICOLES,
PASTORALES ET FORESTIERES
DE LA VALLEE DU NIARI

115

Chapitre I -	La population.	117
Chapitre II -	La culture indigène.	120
Chapitre III -	Le matériel végétal de culture	126
	A. L'arachide	127
	B. Le tournesol	129
	C. Le maïs.	130
	D. L'urena.	132
	E. Le riz	133
	F. Le soja.	135
	G. La canne à sucre	137
	H. Le manioc.	139
	I. Le sisal	141
	J. Les engrais verts.	142
	K. Les autres cultures.	148
	L. Le Cyperus rotundus.	150
Chapitre IV -	La mécanisation et le travail du sol	152
Chapitre V -	Possibilités agricoles	159
Chapitre VI -	Possibilités pastorales.	163
Chapitre VII -	Le limba; Terminalia superba.	172

...

	pages
Chapitre VIII - La régénération forestière. . .	174
Chapitre IX - Possibilités forestières. . . .	179
Chapitre X - Mise en valeur de la Vallée du Niari.	182
Bibliographie	187
Tableaux et cartes insérés dans le texte. . . .	195
Cartes hors texte	196
Table des matières	197

*

*

*

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE OUTRE-MER

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

E T U D E P E D O L O G I Q U E
D E L A V A L L E E D U N I A R I

Tome II

par

J.M. B R U G I E R E

Ingénieur Agricole G.
Licencié ès Sciences
Chargé de Recherches

o

o o

P A R I S VII°
20, rue Monsieur

Mars 1953

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

Faisant suite au premier Tome de l'Etude Pédologique de la Vallée du Niari, dans lequel j'ai étudié les facteurs naturels, la morphologie des sols et leur pédogénèse, enfin les possibilités de mise en valeur, ce second tome correspond au travail de laboratoire, qui suit toute prospection sur le terrain et permet des estimations de fertilité.

Les descriptions de profils, faites sur le terrain, et portant sur un très grand nombre de fosses creusées d'un bout à l'autre de la surface prospectée m'ont permis de tirer les observations morphologiques contenues dans le premier tome.

Cependant, si j'avais prélevé un nombre très important d'échantillons, sur des profils typiques ou présentant certaines particularités secondaires à étudier plus en détail, j'ai dû, faute de moyens en A.E.F. et de temps en France, réduire d'une façon énorme le nombre de ceux qui ont été analysés et ne conserver que quelques profils de chaque type de sol.

Je possède, en ce qui concerne les analyses physiques (granulométriques en particulier) un ensemble complet de résultats, qu'il serait cependant fastidieux d'annexer à cet ouvrage, mais que j'ai utilisé pour la classification et la cartographie.

Par la suite, il est certain que ce dossier analytique pourra se compléter au fur et à mesure des travaux qui seront menés au laboratoire des sols de l'I.E.C. à Brazzaville.

Néanmoins, les résultats analytiques qui figurent dans les chapitres suivants vont me permettre de préciser certaines

idées dégagées au cours de l'étude morphologique et d'apporter un certain nombre de données sûres relatives à la fertilité des sols de la Vallée.

Le premier chapitre du présent ouvrage est consacré à la description rapide des méthodes utilisées pour l'obtention des divers résultats, en analyse physique et chimique. Trop souvent en effet, on peut faire le reproche aux travaux de ce genre de ne pas être assez explicites dans la manière dont on a obtenu les divers résultats et par conséquent de ne pas toujours savoir à quoi ils correspondent.

Je donnerai ensuite un certain nombre de résultats, condensés dans des fiches d'analyses. A chaque fiche d'analyse, on trouvera annexée en regard la description du profil et tous les renseignements nécessaires à l'interprétation.

Je dégagerai ensuite de ces diverses données les enseignements généraux et particuliers qu'on est amené à exprimer sur la fertilité des sols de la Vallée du Niari.

Un chapitre sera plus spécialement consacré à l'étude au laboratoire des argiles, dont on sait l'énorme intérêt en ce qui concerne les qualités physiques des sols, aussi bien que leurs propriétés chimiques.

Je regrette bien vivement ici de n'avoir eu ni le temps, ni les moyens d'entreprendre, ou tout au moins d'écarter une étude du milieu biologique (pédobiologie). Il est certain, si on en croit certaines manifestations flagrantes, que la vie bactérienne joue un rôle considérable dans ces sols et qu'on peut lui attribuer certains pouvoirs,

bénéfiques ou maléfiques vis à vis de l'Agriculture.

Compte tenu de ces divers résultats, je serai amené à parler des mesures destinées soit à conserver ou augmenter la fertilité, soit à faire face à des déficiences de certains sols vis à vis d'éléments bien déterminés. Cela m'amènera à parler des engrais et des amendements.

Je terminerai cette étude pédologique en indiquant les conclusions qui se dégagent de l'ensemble de ce travail.

CHAPITRE I

- Les méthodes d'analyses -

L'étude au laboratoire des échantillons relève d'un certain nombre de techniques destinées à étudier le sol, milieu physico-chimique.

A. Déterminations physiques.

1 - Couleur.

Si la teinte des sols est fonction de la nature des hydroxydes de fer, des quantités de carbone et d'humus renfermées dans les échantillons, elle est aussi en relation avec le degré d'humidité au moment de l'observation.

D'autre part, la teinte d'un objet quelconque est une notion tout à fait personnelle, qui sera interprétée différemment selon les individus. Pour tourner ces difficultés, j'ai confectionné une échelle de teintes toute personnelle, ne possédant pas de code de couleurs. Les teintes sont relatives à la terre séchée à l'air. A chaque échantillon correspond un numéro de mon échelle, dont il m'a été impossible de faire reproduire les 80 teintes différentes. L'emploi du Code expolaire de A.Cailleux et G.Taylor, qui vient de paraître, permettra par la suite de se reporter à une échelle que tout le monde peut se procurer. Dans les descriptions de profil cependant, j'ai utilisé des termes courants: ocre jaune, gris noirâtre, etc...

2 - Analyse mécanique.

La première opération consiste en un tamissage, qui

permet d'éliminer la fraction grossière, n'intervenant pas dans l'alimentation des plantes (cailloux, éléments ferrugineux). Cette fraction grossière est retenue au tamis N°10 à trous ronds de 2 mm.

La terre fine ainsi obtenue, séchée à l'air, sera le matériel qui servira aux analyses. Des indications sont données sur la nature des éléments de la fraction grossière à la fin des descriptions de profils. Dans certains cas, lorsque le pourcentage de terre fine est très faible (horizon concrétionné), il faut en tenir compte dans l'interprétation.

Les chiffres de terre fine sont exprimés en pour cent de l'échantillon tel qu'il a été récolté, tandis que tous les autres chiffres sont exprimés en pourcentages de terre fine.

L'analyse mécanique permet de classer les diverses particules constituant le sol selon leur diamètre. La classification internationale distingue:

<u>argile</u> %	diamètre inférieur à 0,002 m/m (2 microns)
<u>limon</u> %	diamètre de 0,02 à 0,002 m/m
<u>sable fin</u> %	diamètre de 0,2 m/m à 0,02 m/m
<u>sable grossier</u> %	diamètre de 2 m/m à 0,2 m/m

La loi de la chute des corps dans les liquides permet de faire cette classification.

La méthode utilisée est la méthode à la pipette de Robinson, après destruction de la matière organique et dispersion dans un alcali (NaOH ou NH₄OH).

Cette analyse mécanique est complétée par des déterminations d'humidité (perte d'eau à 105° jusqu'à poids constant), de matières organiques ou perte au feu corrigée (déduction faite de

l'humidité et de la perte d'eau de constitution de l'argile supposée kaolinique, c'est à dire renfermant 14% d'eau de constitution).

Des indications seront données sur la nature des éléments formant les sables grossiers, résultant d'examen minéralogiques sous microscope, à la fin des descriptions de profils.

3 - Réaction.

Le pH exprime l'état d'acidité (pH inférieur à 7) de neutralité (pH = 7) ou d'alcalinité (pH supérieur à 7) c'est à dire la réaction des sols. Cette mesure a été faite à 0,05 unité pH près au potentiomètre électrique (pH mètre).

B. Déterminations chimiques

Éléments totaux: Par attaque aux triacides Réactif de Bayeus: ($4 \text{SO}_4\text{H}_2 + 2 \text{ClH} + 1 \text{NO}_3\text{H}$) à chaud, on extrait les éléments dits totaux, on en plus des bases totales ont été dosés: la silice (quartz et silice combinée), le fer, l'alumine et le titane. Elle permet une étude des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ et $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$. ($\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$)

Bases totales: Par attaque à chaud à l'acide nitrique fumant, on extrait de l'échantillon les bases dites totales, représentant le potentiel du sol en éléments fertilisants.

Bases échangeables: Par extraction à l'oxalate d'ammonium N neutre, on peut doser les bases dites échangeables, saturant le complexe colloïdal argilo-humique.

Les dosages des bases (Calcium, magnésium, potassium et sodium) dans les différents extraits, ont été faits par spectrophotométrie de flamme (mesure de la déviation produite par pulvérisation de la solution à étudier dans une flamme d'acétylène). Cette méthode est infiniment plus rapide et plus précise que les techniques chimiques (appareil Hilger).

Les résultats sont donnés en milligrammes pour 100g, et en milliéquivalents pour 100g de et sont exprimés en

CaO pour le calcium
MgO pour le magnésium
K₂O pour le potassium
Na₂O pour le sodium

Plusieurs rapports ont été calculés.

ST = somme en milliéquivalents des bases totales (CaO. MgO. K₂O. Na₂O.)

SE = somme en milliéquivalents des bases échangeables

CaO/MgO = rapport Calcium sur magnésium en milliéquivalents.

Le phosphore total (extrait nitrique) et le phosphore assimilable (extrait par l'acide citrique 2%) ont été dosés chimiquement, après précipitation sous forme de phosphomolybdate. Les chiffres sont exprimés en milligrammes de P₂O₅ pour 100g de terre fine.

L'acide humique, extrait à l'oxalate d'ammonium 3% est déterminé par manganimétrie (méthode Chaminade). Il est exprimé en milligrammes pour 100 grammes.

L'azote, extrait par la méthode Kjeldahl, est dosé par distillation de l'ammoniaque. Les chiffres sont exprimés en milligrammes pour 100 grammes.

Le carbone, a été déterminé à froid par la méthode Anne: oxydation au bichromate de potassium en milieu sulfurique et dosage de l'excès au sel de Mohr. Les résultats sont exprimés en pour cent de terre fine.

A partir de ces déterminations, on calcule le rapport C/N qui permet d'avoir une idée sur l'état de la matière organique dans les sols. Cette matière organique est déterminée empiriquement en multipliant par 20 le taux d'azote précédemment obtenu. Elle est exprimée en pour cent de terre fine.

Dans les extraits aux triacides (Eléments totaux), divers éléments ont été dosés:

La silice des quartz et la silice combinée; l'alumine, le fer, le titane, silice et alumine par mesures pondérales, fer et titane par mesures colorimétriques; les chiffres sont exprimés en SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 et TiO_2 pour 100g de terre fine.

Les rapports $\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$
 $\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ont été calculés. ($\text{SiO}_2 / \text{R}_2\text{O}_3$)

L'étude des argiles s'est faite à Bondy et porte sur les diagrammes de rayons X (spectres de poudres et d'agrégats) et courbes thermopondérales.

Quelques déterminations de capacité d'échange ont été faites: Déplacement des bases à l'acétate d'ammonium N neutre par contact et lessivage. Elimination totale de l'excès par l'alcool éthylique pur. Déplacement des ions NH_4 par le chlorure de potassium N et dosage par distillation en milieu basique. Cette étude permet à la fois de se rendre

compte de la somme maxima T des ions pouvant se fixer sur le complexe absorbant (T est exprimé en milliéquivalents pour 100g de terre fine). Elle permet de comparer T à SE, somme des bases échangeables dosées, d'en déduire le rapport $\frac{S}{T} \times 100$, représentant le pourcentage de bases fixées par rapport à la capacité du complexe; enfin la différence entre la capacité totale et la somme des bases échangeables (T-S) permet de déduire l'hydrogène échangeable.

CHAPITRE II

Les résultats analytiques

Description des profils- Fiches d'analyses

Dans ce chapitre, je présente les résultats obtenus de l'étude analytique d'un certain nombre d'échantillons.

J'ai réuni descriptions et fiches d'analyse de manière à avoir à la fois sous les yeux l'étude morphologique du profil et les chiffres correspondants.

La description du profil comporte un certain nombre de précisions concernant:

- l'emplacement: entre parenthèse se trouve le nom de la feuille de la carte pédologique à consulter pour une localisation topographique plus précise.
- la topographie et la végétation.

La description elle-même est telle qu'elle a été prise sur le terrain. Elle est suivie d'indications concernant la profondeur des prélèvements, la nature des éléments grossiers (de diamètre supérieur à 2m/m) et celle des sables grossiers (fraction de diamètre compris entre 0,2 et 2 m/m).

La lettre (A,B etc) précédant la numérotation des échantillons correspond à certaines zones étudiées à une même époque. Le nombre qui suit exprime:

pour le dernier chiffre le n° de l'horizon (1 étant toujours en surface); pour les autres le n° du profil.
Exemple: Echantillon S 431 est un échantillon de surface du profil S43 prélevé dans l'exploitation de la SIAN (S.)

Cette étude, qui sera analysée du point de vue des interprétations dans les chapitres suivants, porte sur un certain nombre de types de sol.

- Un profil (MB 2) représente le type squelettique calcaire. En fait, c'est le seul profil de décalcification étudié jusqu'au contact de la roche mère (dolomies du niveau C₅).
- Un seul profil (A 17) représente le type de décomposition des grès.
- Dans les types sans horizon concrétionné ni cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2 mètres, j'ai étudié de nombreux profils, étant donné l'importance dans la Vallée du Niari pour l'agriculture.

12 profils argileux

7 profils argilo-sableux

3 profils sablo-argileux

- Deux profils sont étudiés, l'un argilo-sableux, l'autre sablo-argileux, pour le type à horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de 2 mètres.
- Les sols bleutés (type argileux de bas fond) sont représentés par 2 profils.
- Huit profils enfin représentent les alluvions de composition diverse.

Les types squelettiques ferrugineux, argilo-sableux de bas-fonds et alluviaux grossiers n'ont pas été étudiés, du fait de leur utilisation impossible, actuellement du moins.

A - Sols de type squelettique calcaire

Profil N° MB 2

Déblais de la voie ferrée CFCO au PK210,600 (Loudima). La tranchée entaille les argiles de décalcification et atteint la roche mère: Dolomies du schisto-calcaire (C₅). Savane à tapis herbacé brûlé, à *Sarcocephalus esculentus* dominant. Quelques *Anona arenaria*, *Bridelia ferruginea* et *Vitex diversifolia*. Sol en pente Sud 23%.

Description.

- 0 - 30 cm . Horizon sablo-argileux gris clair humifère à très rares éléments ferrugineux. Structure grumeleuse. Un lit de cailloux entièrement décalcifié (banc siliceux à peine disloqué) le sépare de l'horizon suivant.
- 30 - 120cm . Horizon ocre jaune plus argileux à infiltrations humifères très légères, surtout dans la partie supérieure (lessivage latéral suivant la pente.
- 120 - 250cm . Horizon argileux formant une sorte de nougat à masses jaunes et masses rouges, mal puis plus nettement délimitées. Aucune réaction à l'acide chorhydrique.
- 250 - 300cm . Bancs de dolomies isolés par des lits de terre de même nature qu'à l'horizon précédent, encore non calcaire.

Prélèvements. MB 21 (0-10) et MB 22 (250)

C'est un sol typique de décalcification argileuse, où il a été permis d'atteindre la roche-mère. Quoique d'une profondeur de 2,50 mètres, il est classé dans le type squelettique calcaire, du fait des nombreux pointements de roches dans cette zone. Présence d'une zone de départ de 120 à 250 cm.

Éléments grossiers. Racines. Rares éléments ferrugineux. Quartz.

Sables grossiers. Quartz anguleux blancs plus ou moins ferruginisés, rares sables ferrugineux noirs (0 à 150).

Profil N° MB 2

N° des échantillons		MB 21	MB 22
Profondeur.....		0 - 10	250
Couleur.....		26	74
Terre fine.....		99,0	99,2
(Humidité		2,6	4,6
(Perte au feu.....		2,2	-
Analyse mécanique	(Argile	32,5	51,8
	(Limon	22,4	19,5
	(Sable fin	26,5	7,3
	(Sable grossier.....	13,4	16,8
	pH		
Bases totales	(CaO (mg.p.100 g	232	247
	((méq	8,29	8,82
	(MgO (mg.p.100g	225	235
	((méq	11,16	11,66
	(K ₂ O (mg.p.100g	310	332
((méq	6,60	7,06	
(Na ₂ O (mg.p.100g	13	13	
((méq	0,42	0,42	
(ST méq	26,47	27,96	
Bases échangeables	(CaO (mg.p.100g	55	53
	((méq	1,96	1,89
	(MgO (mg.p.100g	30	55
	((méq	1,49	2,72
(K ₂ O (mg.p.100g	22,5	25	
((méq	0,48	0,53	
(Na ₂ O (mg.p.100g	3	5,5	
((méq	0,10	0,18	
(SE méq	4,03	5,32	
CaO/MgO méq		1,3	0,9
P ₂ O ₅ total mg/100g		64,4	111,0
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		2,79	1,90
Acide humique mg.			
Carbone %			
Azote mg/p.100g			
C/N			
Matières organiques			

B - Sols de type de décomposition des grès

Profil A 17

Montagnes coiffées de schisto-gréseux dominant au Nord-Ouest la Ferme de Boma (Mont Mabengué) 150 mètres environ d'altitude au-dessus de cette ferme - pente assez faible (Madingou). Forêt secondaire sèche sans tapis avec Elaeis, Pentaclethra macrophylla, Etveldeana, Ficus, Peu de lianes.

Description.

surface : Tapis continu de feuilles mortes et de débris végétaux.

0 - 5 cm. Horizon sablo-argileux rouge-chocolat, peu humifère et compact, très riche en racines et débris organiques végétaux non humifiés.

5 - 35cm. Horizon sablo-argileux, plus violacé, non humifère, sec et compact, encore riche en racines.

Sol formé au dépend des grès ou des schistes inférieurs du schisto-gréseux.

Prélèvements. A 171 (0-3) et A 172 (35 cm)

Éléments grossiers. Racines et débris végétaux.

Sables grossiers. Quartz anguleux teintés d'hydroxydes de fer (lie de vin).

Profil N° A 17

N° des échantillons		A 171	A 172
Analyse Mécanique	Profondeur	0 - 3	35
	Couleur	66	64
	Terre fine	97,6	99,9
	(Humidité	3,2	2,1
	(Perte au feu	6,1	-
	(Argile	29,3	20,3
	(Limon	9,6	24,1
(Sable fin	50,7	51,6	
(Sable grossier	1,1	1,9	
pH			
Bases totales	(CaO (mg.p.100g	190	182
	((méq	6,79	6,50
	(MgO (mg.p.100g	190	150
	((méq	9,42	7,44
	(K ₂ O (mg.p.100g	302	225
((méq	6,43	4,79	
(Na ₂ O (mg.p.100g	11,5	10,5	
((méq	0,37	0,34	
(ST	23,01	19,07	
Bases échangeables	(CaO (mg.p.100g	34	7
	((méq	1,21	0,25
	(MgO (mg.p.100g	52	<10
	((méq	2,58	<0,50
	(K ₂ O (mg.p.100g	23,5	7
((méq	0,50	0,15	
(Na ₂ O (mg.p.100g	3	4	
((méq	0,10	0,13	
(SE	4,39	<1,03	
CaO/MgO méq.		0,49	>0,50
P ₂ O ₅ total mg/100g		59,3	25,9
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		5,71	2,41
Acide humique mg			
Carbone %			
Azote mg.p.100g			
C/N			
Matières organiques			

C - Sols de type argileux sans horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2 mètres.

Profil B 74

Itinéraire M'Bomo - Lac Bikongui, Niari à environ 9 km à l'Est de M'Bomo I (Boucle du Niari).

Vaste étendue plane s'étendant à l'ouest jusqu'aux monts calcaires de M'Bomo, à microrelief peu accusé, occupée par une savane à tapis herbacé brûlé, assez riche en arbustes de petite taille avec Anona arénaria dominant et de très rares Vitex diversifolia (dominants dans des zones très proches).

Description

- | | |
|-------------|---|
| 0 - 7 cm | Horizon argileux un peu limoneux, peu lessivé gris foncé humifère, sec et dur, riche en racines. |
| 7 - 20 cm | Horizon argileux un peu sableux, marron, plus argileux que le précédent, sec et dur. Zone d'infiltration de l'humus en nappe. |
| 20 - 130 cm | Horizon ocre rouge, très argileux, avec quelques infiltrations d'humus en traînées verticales mal délimitées, surtout jusqu'à 60cm, encore sec et dur.
Quelques petits éléments ferrugineux.
Racines encore présentes à 130 cm. |

Prélèvements. B 741 (0 à 7), B 742 (15) et B 743 (130 cm)

Éléments grossiers. Racines - quelques éléments ferrugineux et gros quartz dans B 743.

Sables grossiers. Quartz anguleux et quelques quartz ronds; plus ou moins ferruginisés, sable ferrugineux dès la surface, augmentant légèrement avec la profondeur, brun à brun foncé.

Profil N° B 74

N° des échantillons		B 741	B 742	B 743
Profondeur		0 - 7	15	130
Couleur		32	47	51
Terre fine		99,9	100	99,9
(Humidité		2,6	2,2	1,8
(Perte au feu		8,2	-	-
(Argile		52,9	54,8	68,0
(Limon		19,2	16,5	12,2
(Sablé fin		13,0	20,7	15,1
(Sable grossier		4,1	5,8	2,9
pH		5,3	4,8	5,0
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	160	76	72
	(méq)	5,71	2,71	2,57
	MgO (mg.p.100g)	50	34	37
	(méq)	2,48	1,69	1,84
	K ₂ O (mg.p.100g)	106	104	151
(méq)	2,26	2,21	3,21	
Na ₂ O (mg.p.100g)	26	25	27	
(méq)	0,84	0,81	0,87	
ST	még	11,29	7,42	8,49
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	85	30	15
	(méq)	3,04	1,07	0,54
	MgO (mg.p.100g)	26	<10	<10
	(méq)	1,29	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	21	8	5,5
(méq)	0,45	0,17	0,11	
Na ₂ O (mg.p.100g)	5,5	4,5	5	
(méq)	0,18	0,14	0,16	
SE	még	4,96	<1,88	<1,41
CaO/MgO még.		2,34	>2,14	>1,08
P ₂ O ₅ total mg/100g		252,0	180,1	127,8
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		14,46	6,72	2,28
Acide humique mg.				
Carbone %		4,45	-	-
Azote mg.p.100g		212,8	-	-
C/N		20,9	-	-
Matières organiques		4,26	-	-

Profil I 7

Concession IRCT (Loudima)

Plateau s'étendant à l'ouest de la Station.

Cultures 1949. Arachides - Sisal.

Description.

- 0 - 10 cm Horizon gris-noir argileux lessivé, moyennement humifère, structure meuble.
- 10 - 30 cm Horizon plus clair argileux, moins humifère, un peu durci à sa partie supérieure.
- 30 - 180 cm Horizon ocre-jaune très argileux, à infiltrations d'humus assez abondantes et visibles jusqu'à 150 cm l'humidité augmente avec la profondeur. Présence de racines mortes à 180 cm (de savane).

Prélèvements. I 71 (0-10), I 72 (20), I 73 (50) et I 74 (180cm)

Profil N° I 7

N° des échantillons		I 71	I 72	I 73	I 74
Profondeur		0 - 10	20	50	180
Couleur		-	-	-	-
Terre fine		100	100	100	100
Humidité		2,06	1,81	1,40	1,31
Perte au feu		6,47	4,57	3,01	2,07
Argile		69,85	74,45	80,20	81,65
(Limon		5,90	4,30	2,60	4,55
(Sable fin		13,40	12,70	11,40	9,50
(Sable grossier		2,65	2,30	1,50	1,00
pH		6,8	6,7	6,6	6,4
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	448,0	413,0	394,8	296,8
	(méq)	16,00	14,75	14,10	10,60
	MgO (mg.p.100g)	262,8	216,0	196,6	157,7
	(méq)	12,99	10,71	9,75	7,82
K ₂ O	(mg.p.100g)	246,1	187,3	267,5	288,9
	(méq)	5,24	3,99	5,69	6,15
Na ₂ O	(mg.p.100g)	210,0	218,2	203,0	200,0
	(méq)	6,77	7,04	6,55	6,45
ST	még	41,00	36,49	36,09	31,02
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	58,2	36,9	34,7	30,2
	(méq)	2,08	1,32	1,24	1,08
MgO	(mg.p.100g)	19,0	20,1	13,2	9,0
	(méq)	0,94	1,00	0,65	0,45
K ₂ O	(mg.p.100g)	-	31,9	48,8	43,4
	(méq)	-	0,68	1,04	0,92
Na ₂ O	(mg.p.100g)	17,8	16,2	17,0	-
	(méq)	0,57	0,52	0,55	-
SE	még	3,59	3,52	3,48	2,45
CaO/MgO még		2,21	1,32	1,91	2,40
P ₂ O ₅ total mg/100g		220,0	173,9	162,0	152,9
P ₂ O ₅ assis. mg/100g		6,5	1,4	0,8	0,8
Acide humique mg.		1099,6	536,6	235,6	100,9
Carbone %		-	-	-	-
Azote mg p. 100g		148,5	99,5	80,0	33,0
C/N		-	-	-	-
Matières organiques		2,99	1,99	1,60	0,76

Profil L 1

Premier axe sud de mise en valeur à 500 mètres de la route d'accès à l'UC 2 (SMA - Loudima). Mi pente très faible Nord - Dôme de direction est-ouest à environ 200 mètres au sud.

Savane à *Imperata cylindrica* (jachères indigènes) et *Sarcocephalus esculentus* dominant. Quelques *Bridelia ferruginea*.

Description.

- 0 - 12 cm Horizon noir argileux un peu sableux lessivé très humifère et riche en racines de graminées, très bonne structure grénue.
- 12 - 30 cm Horizon gris foncé plus argileux que le précédent, mais moins humifère. Le taux d'humus diminue régulièrement du haut en bas de cet horizon.
- 30 - 180 cm Horizon ocre rouge, argileux, aussi argileux que l'horizon précédent; traces humifères le long de passages de racines mortes. Des racines fonctionnelles existent encore à 180cm; Tout le profil est humide. Pas de gros éléments ferrugineux.

Prélèvements. L 11 (0-10), L 12 (20-25), L 13 (60 - 65) et L 14 (180 cm).

Éléments grossiers. racines et débris végétaux.

Sables grossiers. quartz arrondis peu ferruginisés. Sable ferrugineux rouge, devenant plus foncés et noirs et plus nombreux dans L 12 et L 13.

Profil N° L 1

N° des échantillons		L 11	L 12	L 13	L 14
Profondeur		0 - 10:	20	50	180
Couleur		27	47	50	50
Terre fine		99,8	99,9	100	99,9
Humidité		4,2	3,6	2,4	2,2
Perte au feu		9,2	4,6	-	-
Argile		58,8	68,5	67,5	65,8
Limon		8,0	4,7	8,7	16,0
Sable fin		18,3	17,1	19,9	14,8
(Sable grossier		1,5	1,5	1,5	1,2
pH					
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	460	220	220	
	(méq)	16,43	7,86	7,86	
	MgO (mg.p.100g)	75	-	26	
	(méq)	3,72	-	1,29	
	K ₂ O (mg.p.100g)	110	71	57	
	(méq)	2,34	1,51	1,21	
Bases échangeables	Na ₂ O (mg.p.100g)	13	10	10	
	(méq)	0,42	0,31	0,31	
	ST méq	22,91	-	10,67	
	CaO (mg.p.100g)	220	53	43	50
	(méq)	7,86	1,89	1,53	1,78
	MgO (mg.p.100g)	35	<10	10	<10
(méq)	1,73	<0,50	0,50	<0,50	
N ₂ O (mg.p.100g)	17,5	7	6	7	
(méq)	0,45	0,18	0,15	0,18	
Na ₂ O (mg.p.100g)	2,5	2,5	3,0	3,0	
(méq)	0,08	0,08	0,10	0,10	
SE méq	10,12	<2,65	2,28	<2,56	
CaO/MgO méq	4,54	>3,78	3,06	>3,56	
P ₂ O ₅ total mg/100g	244,9	108,5	61,85		
P ₂ O ₅ assim. mg/100g					
Acide humique mg.					
Carbone %	4,73	-	-	-	
Azote mg p.100g	252,0	-	-	-	
C/N	18,8	-	-	-	
Matières organiques	5,04	-	-	-	

Profil B 1

SMA: (Loudima) Champ d'essais de Moupépé près du terrain d'aviation. Zone pseudo-plane; altitude 178; Savane à tapis herbacé brûlé. *Sarcocephalus esculentus* dominant et *Bridelia ferruginea*, *Vitex diversifolia*.

Description.

surface	Cendres
0 - 10 cm	Horizon argileux humifère compact, gris foncé, riche en racines, très sec et découpé en gros blocs.
10 - 45 cm	Horizon argileux plus clair. Infiltrations d'humus assez fortes. Horizon compact et sec.
45 - 150 cm	Horizon argileux ocre-rouge. Très rares infiltrations humifères plus foncées à la partie supérieure. Les fentes de dessiccation pénètrent jusqu'à 80 cm. Ensuite le sol devient très légèrement humide et plus meuble. Racines encore présentes à 150 cm.

Prélèvements. B 11 (0-10), B 12 (30) et B 13 (150 cm)

Eléments grossiers. Débris végétaux. Rares éléments ferrugineux noirs dans B 13.

Sables grossiers. Quartz arrondis et sable ferrugineux noir, surtout abondant dans B 12.

Sables grossiers de B 11. sable ferrugineux de teinte ocre à noire, à fines inclusions quartzuses. Ces éléments sont plus nombreux que les quartz qui sont arrondis et dépolis, blancs ou légèrement rosés, plus ou moins ferruginisés en surface.

Profil N° B 1

N° des échantillons		B 11	B 12	B 13
Profondeur		0-10	30	150
Couleur		26	48	74
Terre fine		99,8	100	99,0
Eau		4,8	5,8	2,0
Perte au feu		7,8	3,7	-
Argile		62,5	61,9	62,4
Limon		8,9	16,6	20,7
Sable fin		13,9	9,5	13,0
Sable grossier		2,1	2,3	1,9
pH		4,7	4,6	4,6
Bases échangeables	CaO (mg.p.100)		7	20
	(méq)		0,25	0,71
	MgO (mg.p.100)		10	<10
	(méq)		0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100)		6	5
(méq)		0,13	0,11	
Na ₂ O (mg.p.100)		3	3,5	
(méq)		0,10	0,11	
SE (méq)		0,98	<1,43	
CaO/Mgo méq			0,50	>1,42
Acide humique mg.				

Profil L 3

1 km au sud du profil L 1 précédemment décrit (page 221)
(SMA - UC2 - Loudima). Zone pseudo-plane. Savane à Hy-
parrhenia diplandra avec de nombreuses légumineuses:
Eriosemacajanoïdes, Desmodium Gangeticum; Sarcoceph-
alus esculentus dominant, avec quelques Bridelia ferru-
ginea et Vitex diversifolia.

Description.

- 0 - 5 cm Horizon argileux noir humifère; à struc-
ture compacte.
- 5 - 30 cm Horizon plus argileux, brun, moins humi-
fère. Horizon d'infiltration humifère en
nappe.
- 30 - 200cm Horizon argileux ocre-rouge à rares infil-
trations humifères, peu nettes; très rares
éléments ferrugineux noirs durcis.

Prélèvements. L 31 (0-5), L 32 (20), L 33 (50) et L 34 (200cm)

Éléments grossiers. débris végétaux en surface. Éléments
ferrugineux, de diamètre inférieur à 1 cm. De 30 à 200 quel-
ques quartz pour L 34.

Sables grossiers. sable ferrugineux rouge, noir pour L 33
plus abondant que les quartz arrondis plus ou moins ferru-
ginisés. Pour L 33 certains de ces quartz sont tapissés
d'une pellicule ferrugineuse noire.

Profil N° L 3

N° des échantillons		L 31	L 32	L 33	L 34
Profondeur		0-5	20	50	200
Couleur		30	25	50	70
Terre fine		99,7	100	99,7	99,8
Analyse mécanique	(Humidité	4,2	3,4	2,2	2,2
	(Perte au feu	7,9	4,8	-	-
	(Argile.....	60,8	65,7	62,8	65,9
	(Limon	5,3	4,4	12,2	14,4
	(Sable fin	19,5	20,1	21,1	15,6
	(Sable grossier	2,3	1,6	1,7	1,9
pH					
Bases totales	(CaO (mg.p.100g :	819	656	602	609
	((méq :	28,39	27,00	21,50	21,75
	(MgO (mg.p.100g :	84	70,5	53,5	59
	((méq :	4,16	3,52	2,65	2,96
	(K ₂ O (mg.p.100g :	72	160	55	90
((méq :	1,53	3,40	1,17	1,91	
(Na ₂ O (mg.p.100g :	-	-	-	-	
((méq :	-	-	-	-	
(ST méq :	>34,58	>33,92	>25,32	>25,62	
Bases échangeables	(CaO (mg.p.100g :	106	25	21	19
	((méq :	3,79	0,89	0,75	0,68
	(MgO (mg.p.100g :	14	<10	<10	<10
	((méq :	0,69	<0,50	<0,50	<0,50
	(K ₂ O (mg.p.100g :	15	6	5	5
((méq :	0,32	0,15	0,11	0,11	
(Na ₂ O (mg.p.100g :	4	4	4	4	
((méq :	0,13	0,13	0,13	0,13	
(SE méq :	4,93	<1,67	<1,49	<1,42	
CaO/MgO méq :		5,49	>1,78	>1,50	>1,36
P ₂ O ₅ total mg/100g :					
P ₂ O ₅ assim. mg/100g :					
Acide humique mg. :					
Carbone % :					
Azote mg p. 100g :					
C/N :					
Matières organiques :					

Profil M 5

SMA (Loudima): UC 1. Bordure ouest de la pièce A₂ au tiers sud. Zone débroussée, sommet de légère colline, début de pente très légère sud.

Description.

- 0 - 10 cm Horizon argileux compact noir très humifère, très riche en racines et débris végétaux.
- 10 - 110 cm Horizon encore assez humifère marron, plus argileux compact à sa partie supérieure, plus meuble car plus humide à sa partie inférieure. A partir de 40 cm, le taux d'humus baisse insensiblement et le bas de l'horizon est ocre à très légères infiltrations d'humus plus foncées.
- 110- 180cm Horizon argileux jaune meuble et humide avec quelques rares trainées plus foncées. Rares gravillons ferrugineux. Il y a encore des racines à 180 cm.

Prélèvements. M 61 (0-10), M 62 (30), M 63 (80) et M64 (180cm)

Eléments grossiers. Racines et débris végétaux. 1 gravillon ferrugineux dans M. 64.

Sables grossiers. Quartz arrondis peu ferruginisés. sable ferrugineux de teinte claire.

Profil N° M 6

N° des échantillons	M 61	M 62	M 63	M 64	
Profondeur	0-10	30	80	180	
Couleur	12	28	53	53	
Terre fine	99,7	99,9	99,9	99,9	
Eau	4,6	3,6	3,0	3,0	
Perte au feu	4,6	2,0	-	-	
Argile	64,8	76,7	73,7	76,5	
Limon	7,1	3,8	9,5	2,7	
Sable fin	15,5	13,1	12,4	16,2	
Sable grossier	1,4	0,8	1,4	1,6	
pH	4,7	4,5	4,4	4,5	
Bases échangeables	CaO (mg.p.100)	91	43	37	16
	(méq)	3,25	1,53	1,32	0,57
	MgO (mg.p.100)	32	<10	<10	<10
	(méq)	1,59	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100)	21	7,5	6	6
	(méq)	0,54	0,19	0,15	0,15
	Na ₂ O (mg.p.100)	2,5	2,5	2,5	2,5
	(méq)	0,08	0,08	0,08	0,08
	SE méq	5,46	<2,30	<2,05	<1,30
	CaO/MgO méq	2,00	>3,16	>2,64	>1,14
Acide humique mg	104,0	17,3	11,2		

Profil M 3

SMA. UG 1 (Loudima) Corné sud-est de la parcelle A₂.
Zone pseudo-plane a très légère pente générale sud²
sud-est. Fourrière de terrain mis en culture.

1950. 2^o cycle. Tournesol sur jachère
1951. Arachide - engrais vert
1952. Arachide

Description.

- 0- 15 cm Horizon argileux noir grenu humifère, meuble riche en racines.
- 15 - 40 cm Horizon plus argileux, brun, moins humifère que le précédent, plus meuble et contenant de nombreuses racines.
- 40 - 200 cm Horizon jaune argileux à infiltrations légères d'humus surtout jusqu'à 80 cm de couleur brun clair. Cet horizon est plus humide.
En réalité, les limites des divers horizons sont diffuses et on passe insensiblement de l'un à l'autre (remarque assez générale). Seuls les deux premiers horizons, humifères, de teinte différente, sont assez nettement tranchés. Des racines sont encore présentes à 200 cm.

Prélèvements. M 31 (0-10), M 32 (25), M 33 (45) et M 34 (200cm)

Eléments grossiers. Racines. quelques gros quartz dans M 34.

Sables grossiers. Quartz arrondis peu ou pas ferruginisés.
rare sable ferrugineux.

Profil N° M 3

N° des échantillons		M 31	M 32	M 33	M 34
Profondeur		0-10	25	45	200
Couleur		12	18	30	56
Terre fine		99,8	99,9	99,9	99,9
Analyse Mécanique	(Humidité	3,4	3,0	2,8	2,2
	(Perte au feu	7,1	4,5	-	-
	(Argile	71,7	37,1	74,4	68,7
	(Limon	1,9	3,0	11,1	14,5
	(Sable fin	14,2	11,7	10,5	12,5
	(Sable grossier	1,7	0,7	1,2	2,1
pH		4,8	5,2	4,9	4,9
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	230	220	196	190
	(méq)	8,29	7,86	7,00	6,79
	MgO (mg.p.100g)	40	38	36	33
	(méq)	1,98	1,89	1,79	1,64
	K ₂ O (mg.p.100g)	90	86	94	103
(méq)	1,92	1,83	2,00	2,19	
Na ₂ O (mg.p.100g)	13	13	14	14	
(méq)	0,42	0,42	0,45	0,45	
ST	méq	12,53	12,00	11,24	11,07
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	27	23	19	22
	(méq)	0,96	0,88	0,68	0,79
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	13	9	6,5	7
(méq)	0,30	0,19	0,14	0,15	
Na ₂ O (mg.p.100g)	2,5	7	6	2,5	
(méq)	0,08	0,23	0,19	0,08	
SE	méq	<1,84	<1,80	<1,51	<1,52
CaO/MgO méq		>1,92	>1,76	>1,36	>1,58
P ₂ O ₅ total mg/100g		247,9	137,4	104,9	92,8
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		57,21	11,04	4,18	3,30
Acide humique mg.		110,2	27,5	18,4	-
Carbone %		3,47	-	-	-
Azote mg p. 100g		201,6	100,8	-	-
C/N		17,1	3,7	-	-
Matières organiques		4,03	2,02	-	-

Profil M 11.

SMA (Loudima) - UC 1 - Angle sud-ouest de la parcelle A7. Fond de cuvette à pentes douces. Le fond de cette dépression est manifestement surchargé d'apports érosifs humifères.

Fourrière de la pièce A7 à *Imperata cylindrica*.

Description.

- 0 - 10 cm Horizon argileux un peu sableux très humifère, riche en racines. Structure grenue.
- 10 - 30 cm Horizon plus argileux marron foncé, moins humifère que le précédent. On y rencontre encore de nombreuses racines de graminées.
- 30 - 200 cm Horizon meuble et humide argileux ocre-jaune à infiltrations d'humus assez légères, surtout nombreuses à la partie supérieure qui est plus grisâtre. Ces trainées utilisent d'anciens passages de racine qu'on peut suivre. Dans la partie inférieure, rares éléments ferrugineux.
Racines encore présentes à 200 cm.

Prélèvements. M 111 (0-10), M 112 (25), M 113 (50) et M 114 (200 cm)

Éléments grossiers. Racines et débris végétaux. 1 élément ferrugineux pisolitique dans M 114.

Sables grossiers. Sable ferrugineux abondant dans tout le profil. Quartz arrondis plus ou moins ferruginisés.

Profil N° M 11

N° des échantillons		M 111	M 112	M 113	M 114
Profondeur		0-10	25	50	200
Couleur		12	53	27	24
Terre fine		99,9	99,9	100	99,9
Eau		5,6	4,8	3,2	2,6
Perte au feu		11,3	2,8	-	-
Argile		65,9	73,6	76,4	78,0
Limon		4,8	3,8	3,5	3,5
Sable fin		10,5	13,5	15,2	14,7
Sable grossier		1,9	1,5	1,7	1,2
pH		5,0	5,2	5,6	
Bases échangeables	CaO (mg.p.100)	215	61	63	
	(méq)	7,67	2,17	2,25	
	MgO (mg.p.100)	12,5	<10	<10	
	(méq)	0,62	<0,50	<0,50	
	K ₂ O (mg.p.100)	14	8	7	
	(méq)	0,30	0,20	0,18	
	Na ₂ O (mg.p.100)	4	4	2,5	
	(méq)	0,13	0,13	0,08	
	SE méq	8,72	<3,00	<3,01	
	CaO/MgO méq	1,7	>4,34	>4,5	
Acide humique mg.	116,3	20,4	9,2		

Profil S 4

Concession de la SIAN (Loudima). Exploitation de l'Aquarium Axe routier est-ouest à 900 mètres à l'est du croisement avec l'axe nord-sud. Plateau supérieur. Fourrière de champ labouré.

Description.

- 0 - 10 cm Horizon gris noirâtre argileux en mottes compactes et sèches.
- 10 - 55 cm Horizon très argileux ocre-rouge sec et très dur à infiltrations légères d'humus en traînées verticales. Pas d'éléments ferrugineux.
- 55 - 100 cm Horizon argileux, légèrement sableux ocre-rouge. Présence de rares éléments grossiers ferrugineux de teinte claire. Horizon un peu plus meuble que les précédents car un peu plus humide. Les racines sont encore présentes à 100cm.

Prélèvements. S 41 (0 à 10), S 42 (25) et S 43 (100 cm)

Éléments grossiers. rares éléments ferrugineux dans S 43.

Sables grossiers. sable ferrugineux abondant dans tout le profil, noir en surface, ocre en profondeur. Quartz anguleux et arrondis plus ou moins ferruginisés.

Profil N° S 4

N° des échantillons		S 41	S 42	S 43
Profondeur		0-10	25	100
Couleur		34	47	49
Terre fine		99,8	100	99,9
(Humidité		8,5	4,1	3,0
(Perte au feu		2,8	3,4	-
(Argile		56,3	70,4	65,8
(Limon		10,5	3,0	6,6
(Sable fin		18,8	17,6	23,3
(Sable grossier		3,1	1,5	1,3
pH		5,2	4,7	5,1
analyse mécanique Bases totales	CaO (mg.p.100g)	320	235	235
	(méq)	11,43	8,39	8,39
	MgO (mg.p.100g)	64	42	30
	(méq)	3,17	2,08	1,49
	K ₂ O (mg.p.100g)	62	68	76
(méq)	1,32	1,45	1,62	
Na ₂ O (mg.p.100g)	130	134	140	
(méq)	4,19	4,32	4,52	
ST	meq	10,11	16,24	16,02
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	130	25	25
	(méq)	4,64	0,89	0,89
	MgO (mg.p.100g)	42,5	<10	<10
	(méq)	2,11	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	6,5	5,5	4,5
(méq)	0,14	0,11	0,10	
Na ₂ O (mg.p.100g)	3,0	3,0	3,0	
(méq)	0,10	0,10	0,10	
SE	meq	6,99	<1,60	<1,59
CaO/MgO	meq	2,2	>1,78	>1,78
P ₂ O ₅ total	mg/100g	-	121,7	92,3
P ₂ O ₅ assim.	mg/100g	11,93	2,03	2,03
Acide humique	mg.	55,1	14,3	14,3
Carbone	%	3,67	-	-
Azote	mg p.100g	190,4	95,2	-
C/N		18,9	-	-
Matières organiques		3,81	1,90	-

Profil P 8

Concession Perrin (Loudima) à 600 mètres environ à l'ouest du Campement indigène et 200 mètres au sud de la route fédérale. Zone cultivée.

Description.

- 0 - 25 cm Horizon argileux un peu sableux noir, humifère, lessivé, relativement meuble jusqu'à 15 cm puis compact.
- 25 - 70 cm Horizon argileux jaune à infiltrations d'humus surtout de 25 à 45 cm.
- 70 - 170 cm Horizon argileux jaune, meuble et humide; très rares éléments ferrugineux. Racines encore présentes à 170 cm.

Prélèvements. P 81 (0-10), P 82 (40) et P 83 (170 cm)

Éléments grossiers. Débris végétaux et racines. Élément ferrugineux dans P 83.

Examen minéralogique des sables grossiers.

- P 81 : Quartz arrondis dépolis. Certains sont absolument sphériques et ont l'aspect de billes de verre. Sable ferrugineux noir à surface polie en quantité égale des quartz.

- P 82 : Les éléments ferrugineux noirs prédominent. On trouve sur quelques quartz un enduit noir qui les recouvre localement ou entièrement.

- P 83 : Les quartz sont ici plus ou moins ferruginisés. Le sable ferrugineux a des éléments ocre à noir, très souvent de teinte rouille; ils sont finement quartzeux.

Profil N° P 8

N° des échantillons		P 81	P 82	P 83
Profondeur		0-10	40	170
Couleur		12	58	52
Terre fine		99,9	100	99,9
Eau		4,5	3,7	3,0
Perte au feu		7,7	0,5	-
Argile		55,5	63,2	57,0
Limon		7,8	10,4	19,0
Sable fin		21,2	20,1	19,4
Sable grossier		3,5	2,1	1,6
pH		5,05	4,95	5,55
Bases échangeables	CaO (mg.p.100)	117	65	40
	(méq)	4,17	2,32	1,43
	MgO (mg.p.100)	19	10	10
	(méq)	0,94	0,50	0,50
	K ₂ O (mg.p.100)	24	5,5	6,5
	(méq)	0,50	0,11	0,14
Na ₂ O (mg.p.100)	5,5	3,5	5	
(méq)	0,18	0,11	0,16	
SE méq	5,79	3,04	2,23	
CaO/MgO méq	4,43	4,64	2,96	
Acide humique mg				

Profil S 8

Concession SIAN (Loudima) Exploitation de Yokan-
gassi, 1 km 800 à l'est-nord-est des bâtiments de la
ferme. Plateau très faiblement ondulé, cultivé en manioc.

Description.

- 0 - 10 cm Horizon argileux un peu sableux humifère
et lessivé, riche en racines, meuble mais
motteux et sec.
- 10 - 50 cm Horizon argileux, ocre foncé à infiltra-
tions d'humus, plus argileux et plus compact
que le précédent, mais encore sec.
- 50 - 100 cm Horizon très argileux, un peu sableux, ocre-
jaune foncé sans infiltrations humifères.
On y trouve quelques rares éléments ferru-
gineux de teinte foncée. Horizon relativement
plus humide et plus meuble. Racines encore
présentes à 100 cm.

Prélèvements. S 81 (0-10), S 82 (30) et S 83 (100 cm)

Éléments grossiers. Rares éléments ferrugineux dans S 83

Sables grossiers. Quartz ronds et anguleux plus ou moins fer-
ruginisés; sable ferrugineux brun-noir abondant surtout dans
S 82 et S 83.

Profil S 9

De l'autre côté de la piste, à 20 mètres de S 8 sous
savane à tapis herbacé brûlé. Sarcocephalus esculentus domi-
nant et quelques Bridelia ferruginea, Vitex diversifolia.
Un Gardenia Jovis-tonentis.

Même description que S 8 - Profil légèrement plus hu-
mifère. Prélèvements aux mêmes profondeurs pour comparaison
de fertilité.

Éléments grossiers et sables grossiers (voir S 8)

Profils N° S8 et S9

N° des échantillons		S 81	S 82	S 83	S 91	S 92	S 93
Analyse mécanique	Profondeur	0-10	30	100	0-10	30	100
	Couleur	47	50	50	18	47	50
	Terre fine	99,2	100	99,9	99,9	100	99,9
	(Humidité	2,7	2,6	2,2	4,1	2,8	2,2
	(Perte au feu	5,2	2,8	-	6,0	3,1	-
	(Argile	60,5	66,1	70,8	61,0	63,4	69,3
	(Limon	8,8	7,8	7,3	3,6	9,2	7,3
	(Sable fin	21,0	19,2	18,5	20,5	19,7	19,6
	(Sable grossier	1,8	1,5	1,2	1,6	1,8	1,6
	pH	5,2	5,1	5,3	4,6	4,65	4,6
Bases totales	CaO (mg.p.100g				255	240	260
	(mq				9,11	8,57	9,29
	MgO (mg.p.100g				33	22	<20
	(mq				1,64	1,09	<0,99
	K ₂ O (mg.p.100g				84	92	107
	(mq				1,79	1,96	2,28
Bases échangeables	Na ₂ O (mg.p.100g				20	22	19
	(mq				0,65	0,71	0,61
	ST méq				13,19	12,33	<13,17
	CaO (mg.p.100g	31,5	25	12	54	21	23
(mq	1,13	0,89	0,43	1,93	0,70	0,88	
MgO (mg.p.100g	14	<10	<10	11	<10	<10	
(mq	0,61	<0,50	<0,50	0,55	<0,50	<0,50	
K ₂ O (mg.p.100g	12	5	9	17	6	13,5	
(mq	0,26	0,11	0,19	0,36	0,13	0,29	
Na ₂ O (mg.p.100g	8	3	3	3,5	5	6,5	
(mq	0,26	0,10	0,10	0,11	0,16	0,21	
SE méq	2,26	<1,60	<1,22	2,95	<1,49	<1,88	
CaO/MgO méq	1,90	1,78	10,86	3,51	>1,4	>1,76	
P ₂ O ₅ total mg/100g				183,0	198,7	95,8	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	12,94	3,17	2,79	20,04	2,79	2,92	
Acide humique mg	35,7	12,2	19,4	37,5	16,3	20,4	
Carbone %	2,27	-	-	3,51	-	-	
Azote mg p. 100g	168,0	81,2	-	179,2	92,4	-	
C/N	13,5	-	-	19,6	-	-	
Matières Organiques	3,36	1,62	-	3,58	1,85	-	

D - Sols de type argilo-sableux sans horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2 mètres.

Profil B 12

Itinéraire M'Boté - Lac Sinda (Boucle du Niari) entre les anciens villages de Mamboma I et M'Boungou I.

Terrasse moyenne à relief peu marqué, couverte d'une savane à tapis herbacé brûlé, à arbustes moyennement nombreux: *Bridelia ferruginea* dominant.

Description.

- 0 - 10 cm Horizon sablo-argileux lessivé gris foncé relativement peu humifère, riche en racines de graminées.
- 10 - 25 cm Horizon argilo-sableux gris homogène, encore humifère, sec et dur, à racines encore nombreuses.
- 25 - 95 cm Horizon argilo-limoneux jaune, d'accumulation argileuse, avec des infiltrations d'humus relativement nombreuses en traînées verticales mal délimitées diminuant en nombre et en intensité à mesure qu'on s'enfonce. Quelques taches de couleur brique vers 90cm. Cet horizon renferme quelques rares petits gravillons ferrugineux.
- 95 - 150cm Horizon jaune à ocre-jaune argileux, légèrement sablo-limoneux avec des taches rouge-brique non concrétionnées, auréolées de rouille; sans infiltration d'humus. Quelques quartz de très petite taille. Racines jusqu'à 120 cm.

Prélèvements. B 121 (0-10), B 122 (15-20), B 123 (60) et B 124 (120 cm).

Éléments grossiers. Racines. Quartz dans B 123 et B 124. Éléments ferrugineux dans B 123.

Sables grossiers. Quartz anguleux rarement arrondis plus ou moins ferruginisés. Sable ferrugineux noir pour B 122 et B 123 seulement.

Profil N° B 12

N° des échantillons		B 121	B 122	B 123	B 124
Analyse Mécanique	Profondeur	0 - 10	15 - 20	60	120
	Couleur	11	17	54	61
	Terre fine	100	100	99,9	99,9
	(Humidité	2,1	1,9	1,7	1,4
	(Perte au Feu	7,5	-	-	-
	(Argile	29,3	40,5	54,9	52,0
	(Limon	10,8	17,1	25,0	22,4
	(Sable fin	41,3	37,2	14,1	23,0
	(Sable grossier	9,0	3,3	4,3	2,2
pH		5,1	4,6	4,4	4,55
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	235	220	200	214
	(méq)	8,39	7,86	7,14	7,64
	MgO (mg.p.100g)	55	62	52	54
	(méq)	2,73	3,08	2,58	2,68
	K ₂ O (mg.p.100g)	112	125	180	216
(méq)	2,38	2,66	2,83	4,60	
Na ₂ O (mg.p.100g)	102	115	117	125	
(méq)	3,29	3,71	3,77	4,03	
ST	16,79	17,31	16,32	18,95	
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	72	29	36	40
	(méq)	2,57	1,04	1,29	1,43
	MgO (mg.p.100g)	18	<10	<10	<10
	(méq)	0,89	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	14	4,5	5	6
(méq)	0,30	0,10	0,11	0,13	
Na ₂ O (mg.p.100g)	5	2	10	5	
(méq)	0,16	0,06	0,32	0,16	
SE	3,92	<1,70	<2,22	<2,22	
CaO/Mgo méq.	2,86	>2,07	>2,57	>2,85	
P ₂ O ₅ total mg/100g	87,2	48,2	48,2	57,3	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	6,85	4,32	2,79	3,17	
Acide humique mg.	66,3	53,0	20,4	-	
Carbone %	2,02	-	-	-	
Azote mg p. 100g	142,8	102,6	-	-	
C/N	14,1	-	-	-	
Matières organiques	2,86	2,05	-	-	

Profil B 33

Exploitation de la SOFICO à Malolo (Boucle du Nia-ri) parcelle XXI b. Zone plane en relief entre Mikokoto et chaîne de lacs à l'est défrichée (1° labour). Savane naturelle à Hyparrhénia diplandra et nombreux arbustes Anona arenaria dominant et quelques Vitex diversifolia. Légumineuses (Eriosema - Crotonaria etc.)

Description.

- 0 - 5 cm Horizon sablo-argileux lessivé gris foncé peu humifère (intensité très variable selon les points), sec et compact, racines nombreuses.
- 5 - 30cm Horizon brun-ocre sec et compact, argilo-sableux à très faible surcharge humifère. Fentes de dessiccation jusqu'à 30 cm.
- 30-160cm Horizon ocre-jaune riche en gros grains de quartz dépolis; argilo-sableux plus meuble et plus humide que les précédents.
Racines encore visibles à 160 cm.
Les transitions entre les différents horizons sont graduelles.

Prélèvements. B 331 (0-5); B 332 (20) et B 333 (160 cm)

Eléments grossiers. Gros grains de quartz dans B 333

Sables grossiers. Quartz anguleux rarement arrondis très peu ferruginisés. Sable ferrugineux peu abondant brun à noir et rouge.

Profil N° B 33

N° des Echantillons		B 331	B 332	B 333
Profondeur		0-10	20	160
Couleur		26	51	53
Terre fine		100	100	99,2
(Humidité		2,2	2,2	0,9
(Perte au feu		4,8	-	-
(Argile		34,0	46,0	39,2
(Limon		4,5	11,7	15,4
(Sable fin		44,5	35,1	38,7
(Sable grossier		10,0	5,0	5,8
pH		4,95	5,0	4,7
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	192	156	224
	(méq)	6,86	5,57	8,00
	MgO (mg.p.100g)	90	65	105
	(méq)	4,46	3,22	5,21
	K ₂ O (mg.p.100g)	182	152	300
(méq)	3,87	3,23	6,38	
Na ₂ O (mg.p.100g)	28	24	27	
(méq)	0,90	0,77	0,87	
ST	mg	16,09	12,79	20,46
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	50	10	27
	(méq)	1,79	0,36	0,96
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	17	5	6,5
(méq)	0,36	0,11	0,14	
Na ₂ O (mg.p.100g)	2	4	2	
(méq)	0,06	0,13	0,06	
SE	mg	<2,71	<1,10	<1,66
CaO/Mgo	mg	>3,58	>0,72	>1,92
P ₂ O ₅ total	mg/100g	91,3	78,1	80,6
P ₂ O ₅ assim.	mg/100g	5,45	5,07	2,41
Acide humique	mg	20,4	17,3	17,3
Carbone %		1,39	-	-
Azote	mg P.100g	117,6	89,6	-
C/N		11,8	-	-
Matières organiques		2,35	1,79	-

Profil B 62

Ancienne piste de Makabama (Boucle du Niari) a environ 2 km 100 plus loin que le campement des marais de Moukanga. Partie supérieure de plateau à microrelief peu marqué, portant une savane lâche à tapis herbacé brûlé. Anona arenaria presque pur.

Description.

- 0 - 5 cm Horizon argilo-limoneux lessivé, noir, humifère, sec et très compact.
- 5 - 30 cm Horizon argilo-sableux un peu limoneux, enrichi en argile, brun à infiltration d'humus en nappe. Zone encore sèche et très dure. Racines très nombreuses de 0 à 30 cm.
- 30-150 cm Horizon argilo-sableux, un peu limoneux, ocre sec mais un peu plus meuble. On trouve vers 15 cm des morceaux de terre cuite et de 5 à 150 de rares petits éléments ferrugineux. Racines encore visibles à 150.

Prélèvements. B 621 (0-5) B 622 (20) et B 623 (150 cm)

Éléments grossiers. Racines; éléments ferrugineux dans B 622 et B 623.

Sables grossiers. Quartz ronds et anguleux plus ou moins ferruginisés. Sable ferrugineux brun foncé à rouge foncé.

Profil N° B 62

N° des échantillons		B 621	B 622	B 623
Profondeur		0-5	20	150
Couleur		45	47	50
Terre fine		100	99,9	99,9
(Humidité		2,5	1,8	0,8
(Perte au feu		13,2	-	-
(Argile		35,4	55,4	52,4
(Limon		25,5	24,4	27,0
(Sable fin		19,3	13,3	17,1
(Sable grossier		3,1	5,1	2,7
pH		4,7	4,6	4,8
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	352	304	320
	(méq)	12,57	10,86	11,43
	MgO (mg.p.100g)	55	45	38
	(méq)	1,74	2,23	1,88
	K ₂ O (mg.p.100g)	71	63	77
(méq)	1,51	1,34	1,64	
Na ₂ O (mg.p.100g)	20	19,5	20	
(méq)	0,65	0,63	0,65	
ST	méq	16,47	15,06	15,60
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	63	29	26
	(méq)	2,25	1,04	0,93
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	21	7	4
(méq)	0,45	0,15	0,08	
Na ₂ O (mg.p.100g)	2,5	2	2,5	
(méq)	0,08	0,06	0,08	
SE	méq	<3,28	<1,75	<1,59
CaO/Mgo méq		>4,5	>2,08	>1,86
P ₂ O ₅ total mg/100g		199,8	158,2	139,4
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		10,53	5,71	2,03
Acide humique mg.				
Carbone %		0,88	-	-
Azote mg.p.100g		252,0	-	-
C/N		3,5	-	-
Matières organiques		5,04	-	-

Profil B 81

Itinéraire de la rive gauche de la Kibouba (Boucle du Niari), à 50° de M'Bomo II et environ 6,500 km à vol d'oiseau de ce village.

Vaste étendue plane s'étendant à l'est des Monts de M'Bomo, homogène et à microrelief imperceptible, couverte d'une savane à *Hyparrhenia diplandra* et *Anona arenaria* dominant. Quelques *Vitex diverfolia*. Un *gardenia* sp.

Description.

- 0 - 10 cm : Horizon argilo-sabléux lessivés gris noirâtre humifère, riche en racines, sec et très dur.
- 10 - 30 cm Horizon encore plus riche en éléments fins un peu sableux, marron. Zone d'infiltration de l'humus en nappe, sec et dur.
- 30 - 130 cm Horizon encore plus argileux que le précédent, à rares infiltrations d'humus en traînées verticales mal délimitées, diminuant en nombre et en intensité à mesure qu'on s'enfonce. Horizon sec et dur. Fentes de dessiccation jusqu'à 80 cm. Racines encore présentes à 130 cm.

Prélèvements. B 811 (0-10), B 812 (20) et B 813 (130 cm)

Éléments grossiers. Racines et éléments végétaux.

Sables grossiers. Quartz anguleux et arrondis plus ou moins ferruginisés. Sable ferrugineux peu abondant rouge et brun.

Profil N° B 81

N° des échantillons		B 811	B 812	B 813
Analyse mécanique	Profondeur	0-10	20	130
	Couleur	29	27	53
	Terre fine	99,9	100	100
	(Humidité	1,9	1,5	1,1
	(Perte au feu	4,5	-	-
	(Argile	40,2	50,3	55,9
	(Limon	18,9	14,7	11,3
	(Sable fin	31,0	28,4	27,2
(Sable grossier	3,5	5,1	4,5	
pH		5,5	4,8	4,6
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	326	310	300
	(méq)	11,64	11,07	10,71
	MgO (mg.p.100g)	60	60	50
	(méq)	2,98	2,98	2,48
	K ₂ O (mg.p.100g)	102	104	135
	(méq)	2,17	2,21	2,87
Na ₂ O (mg.p.100g)	20	19,5	21	
(méq)	0,65	0,63	0,68	
ST méq		17,44	16,89	16,74
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	37	17	19
	(méq)	1,32	0,61	0,68
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	12	5	6,5
	(méq)	0,26	0,11	0,14
Na ₂ O (mg.p.100g)	5,5	5	3	
(méq)	0,18	0,16	0,09	
SE méq		42,26	41,38	41,41
CaO/MgO méq		>2,64	>1,22	>1,36
P ₂ O ₅ total mg/100g.		243,4	192,7	171,4
P ₂ O ₅ assim. mg/100g.		20,04	41,86	4,95
Acide humique mg.				
Carbone %		2,56	-	-
Azote mg p. 100g		137,2	-	-
C/N		18,7	-	-
Matières organiques		2,74	-	-

Profil B 93.

Boucle du Niari à environ 2 km au sud du village de Kabangui.

Savane à *Hyparrhenia diplandra* et *Anona arenaria* dominant. Quelques *Vitex diversifolia*.

Description.

- 0 - 10 cm Horizon argilo-sableux noirâtre humifère sec et dur, très peu lessivé, riche en racines de graminées.
- 10 - 30 cm Horizon argilo-sableux ocre foncé à infiltration d'humus en nappe. Horizon sec et dur.
- 30 - 140 cm Horizon argilo-sableux ocre-rouge, plus humide et un peu plus meuble, avec quelques infiltrations d'humus en traînées verticales mal délimitées diminuant en nombre et en intensité à mesure qu'on descend, surtout à partir de 60 cm. Rares éléments ferrugineux et gros grains de quartz. Racines encore présentes à 140 cm.

Prélèvements. B 931 (0-10), B 932 (20) et B 933 (140cm)

Éléments grossiers. Racines. Quartz et éléments ferrugineux dans B 933.

Sables grossiers. Quartz anguleux et quelques arrondis plus ou moins ferruginisés. Sable ferrugineux peu abondant brun-noir.

Profil N° B 93

N° des échantillons		B 931	B 932	B 933
Profondeur		0-10	20	140
Couleur		29	47	51
Terre fine		99,8	99,9	99,9
(Humidité		1,8	1,1	1,1
(Perte au feu		3,6	-	-
(Argile		54,4	56,4	57,7
(Limon		8,0	13,6	16,6
(Sable fin		25,3	22,2	20,9
(Sable grossier		6,9	6,7	3,8
pH		4,8	4,6	4,8
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	76	67	52
	(méq)	2,71	2,39	1,86
	MgO (mg.p.100g)	35	34	34
	(méq)	1,74	1,69	1,69
	K ₂ O (mg.p.100g)	85	90	120
(méq)	1,81	1,92	2,55	
Na ₂ O (mg.p.100g)	23	19	20	
(méq)	0,74	0,61	0,65	
ST	méq	7,00	6,61	6,75
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	26	24	7
	(méq)	0,93	0,86	0,25
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	11,5	5,5	4
	(méq)	0,24	0,12	0,09
Na ₂ O (mg.p.100g)	5,5	3	4	
(méq)	0,18	0,09	0,13	
SE	méq	<1,85	<1,57	<0,97
CaO/Mgo méq.		>1,86	>1,72	>0,50
P ₂ O ₅ total mg/100g		144,5	104,4	115,6
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		24,23	4,18	3,68
Acide humique mg.		:	:	:
Carbone %		2,05	-	-
Azote mg p. 100g		117,6	-	-
C/N		17,4	-	-
Matières organiques		2,35	-	-

Profil L 9

SMA (Loudima) UC 2 - Zone pseudo-plane à écoulement général est par très faible pente. Savane à tapis herbacé brûlé; *Vitex diversifolia* dominant et *Sarcocephalus esculentus*. Savane à *Hyparrhenia diplandra*.

Description.

- 0 - 7 cm Horizon argilo-sableux noir très humifère, compact, riche en racines et débris végétaux.
- 7 - 40 cm Horizon de transition à infiltrations d'humus marron, légèrement plus argileux que le précédent.
- 40 - 150cm Horizon argilo-sableux ocre-rouge, meuble et légèrement humide, contenant de très rares éléments ferrugineux. Les racines sont encore présentes à 150 cm.

Prélèvements. L 91 (0-7), L 92 (30), L 93 (50) et L 94 (150cm)

Éléments grossiers. Racines et débris végétaux. Petits éléments ferrugineux dans L 94.

Sables grossiers. Quartz arrondis plus ou moins ferruginisés, tapissés d'un enduit noir de 0 à 40 cm. Sable ferrugineux abondant noir rarement rouge de 0 à 40 cm, moins abondant et surtout rouge en dessous.

Profil N° L 9

N° des échantillons		L 91	L 92	L 93	L 94
Analyse mécanique	Profondeur	0-7	30	50	150
	Couleur	27	25	51	50
	Terre fine	99,8	99,9	100	99,8
	(Humidité	3,4	3,4	2,8	2,2
	(Perte au feu	10,8	3,4	-	-
	(Argile	53,1	69,7	67,6	64,9
	(Limon	16,1	8,8	4,2	5,3
Analyse mécanique	(Sable fin	13,5	13,3	23,6	26,5
	(Sable grossier	3,1	1,4	1,8	1,1
pH		:	:	:	:
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	452	200	190	214
	(méq)	14,14	7,14	6,79	7,64
	MgO (mg.p.100g)	75	42	38	33
	(méq)	3,72	2,08	1,88	1,64
	K ₂ O (mg.p.100g)	71	63	88	61
(méq)	1,51	1,34	1,87	1,30	
Na ₂ O (mg.p.100g)	9	9	10,5	11	
(méq)	0,29	0,29	0,34	0,35	
ST	mgq	19,66	10,85	10,88	10,93
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	55	23	15	25
	(méq)	1,96	0,82	0,54	0,89
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	15,5	7,5	6	5,5
(méq)	0,31	0,16	0,13	0,12	
Na ₂ O (mg.p.100g)	5,5	6	6	6	
(méq)	0,18	0,19	0,19	0,19	
SE	mgq	<2,95	<1,67	<1,36	<1,70
CaO/MgO méq.		>3,92	>1,64	>1,18	>1,78
P ₂ O ₅ total mg/100g		145,0	87,2	81,1	78,1
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		13,83	2,54	1,40	2,54
Acide humique mg.		36,7	12,2	6,1	-
Carbone %		2,78	-	-	-
Azote mg p.100g		170,8	95,2	-	-
C/N		16,2	-	-	-
Matières organiques		3,42	1,90	-	-

Profil P 5

Concession Perrin (Loudima). Au nord de la route fédérale, et 200 mètres environ à l'ouest du campement indigène; ancienne culture; zone plane.

Description.

- 0 - 20 cm Horizon argileux un peu sableux noir humifère meuble sur 10 cm puis plus compact, riche en racines.
- 20 - 60 cm Horizon argileux un peu sableux ocre-foncé moins humifère à infiltrations grises d'humus, compact.
- 60 - 150 cm Horizon argilo-sableux ocre-rouge meuble, surtout au-dessous de 90 cm où il devient plus humide. Très rares éléments ferrugineux de teinte très foncée. Racines visibles à 150 cm.

Prélèvements . P 51 (0-10), P 52 (35) et P 53 (150 cm)

Éléments grossiers. Débris végétaux et racines; petits éléments ferrugineux dans P 53.

Sables grossiers. Quartz arrondis dépolis et sable ferrugineux noir surtout abondant en dessous de 20 cm.

Profil N° P 5

N° des échantillons		P 51	P 52	P 53
Analyses mécaniques	Profondeur	0-10	35	150
	Couleur	34	48	72
	Terre fine	99,9	100	99,8
	(Humidité	2,4	3,4	2,4
	(Perte au feu	5,9	3,2	-
	(Argile	64,5	65,4	49,4
	(Limon	5,3	13,0	19,2
	(Sable fin	17,4	12,7	26,4
	(Sable grossier	4,5	2,3	2,5
	pH	5,1	5,0	4,8
Bases totales	(CaO (mg.p.100g	208	190	196
	((méq	7,43	6,79	7,00
	(MgO (mg.p.100g	38	38	38
	((méq	1,88	1,88	1,88
	(K ₂ O (mg.p.100g	61	93	95
((méq	1,30	1,98	2,02	
(Na ₂ O (mg.p.100g	11	12,5	11,5	
((méq	0,35	0,40	0,37	
(ST méq	10,96	11,05	11,27	
Bases échangeables	(CaO (mg.p.100g	36	36	12
	((méq	1,29	1,29	0,43
	(MgO (mg.p.100g	<10	<10	<10
	((méq	<0,50	<0,50	<0,50
	(K ₂ O (mg.p.100g	20	9,5	9,5
((méq	0,42	0,20	0,20	
(Na ₂ O (mg.p.100g	8	10	5,5	
((méq	0,26	0,31	0,18	
(SE méq	<2,47	<2,30	<1,31	
CaO/MgO méq.	>2,58	>2,58	>0,85	
P ₂ O ₅ total mg/100g.	131,3	80,6	70,5	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	12,94	3,81	2,03	
Acide humique mg.				
Carbone %	0,55	-	-	
Azote mg p.100g	168,0	-	-	
C/N	3,4	-	-	
Matières organiques	3,36	-	-	

E - Sols de type ~~sablo~~-argileux sans horizon concrétionné ni cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2 mètres.

Profil B 16

Piste indigène de M'Boté à la Louvakou (Boucle du Niari) vers le piton calcaire de Mouranga-P'Foundou, entre la route et la rivière Djoumba (1 km environ d'elle)
Savane brûlée très pauvre en arbustes. *Bridelia ferruginea* dominant et quelques *Sarcocephalus esculentus*.

Description.

- 0 - 15 cm Horizon sablo-argileux très humifère noir, sec mais meuble, très riche en racines de graminées.
- 15 - 40 cm Horizon sablo-limoneux brun, à infiltration d'humus en nappe, plus humide et meuble.
- 40 - 120 cm Horizon sablo-argileux ocre brun humide mais relativement compact.
Racines encore visibles à 120 cm.

Prélèvements. B 161 (0-10), B 162 (25 cm) et B 163 (120 cm)

Éléments grossiers. rien

Sables grossiers. Quartz anguleux plus ou moins ferrugineux.

Sable ferrugineux à éléments brun-noir.

Profil N° B 16

N° des échantillons		: B 161	: B 162	: B 163	:	
Analyse écanique	Profondeur	0-10	25	120	:	
	Couleur	35	29	24	:	
	Terre fine	100	100	100	:	
	(Humidité	1,7	1,7	0,8	:	
	(Perte au feu	14,1	5,4	-	:	
	(Argile	25,3	20,1	26,2	:	
	(Limon	22,1	25,7	24,5	:	
	(Sable fin	31,5	38,7	45,3	:	
	(Sable grossier	7,0	10,1	3,2	:	
	pH	5,2	5,4	5,2	:	
Bases totales	CaO	(mg.p.100g	385	214	166	:
		(méq	13,75	7,64	5,93	:
	MgO	(mg.p.100g	370	210	230	:
		(méq	18,35	10,42	11,41	:
	K ₂ O	(mg.p.100g	200	206	315	:
(méq		4,25	4,38	6,70	:	
Na ₂ O	(mg.p.100g	128	130	136	:	
	(méq	4,13	4,19	4,39	:	
ST	méq	40,48	26,63	28,43	:	
Bases échangeables	CaO	(mg.p.100g	262	80	42	:
		(méq	9,36	2,86	1,50	:
	MgO	(mg.p.100g	150	53	46	:
		(méq	7,44	2,63	2,28	:
	K ₂ O	(mg.p.100g	17	8	8	:
(méq		0,36	0,17	0,17	:	
Na ₂ O	(mg.p.100g	5	4,5	10	:	
	(méq	0,16	0,15	0,32	:	
SE	méq	17,32	5,81	4,27	:	
CaO/MgO	méq	1,26	1,09	0,66	:	
P ₂ O ₅ total	mg/100g	222,1	166,8	139,9	:	
P ₂ O ₅ assim.	mg/100g	30,82	27,74	35,01	:	
Acide humique	mg.	:	:	:	:	
Carbone %		6,22	-	-	:	
Azote	mg p.100g	232,4	-	-	:	
C/N		26,8	-	-	:	
Matières organiques		4,65	-	-	:	

Profil B 69

A l'est de M'Bomo I (Boucle du Niari) à l'est du petit lac Kissassakou, et 1 km 500 environ au nord de Loukelo, ancien village. La plaine de Loukelo à micro-relief très estompé occupé par une savane à *Hyparrhenia diplandra* brûlée, riche en petits arbustes avec *Anona arenaria* dominant et *Bridelia ferruginea* et *Vitex diversifolia*.

Description.

- 0 - 10 cm Horizon sableux un peu argileux lessivé gris noirâtre assez peu humifère, sec et compact, racines abondantes.
- 10 - 30 cm Horizon plus argileux, gris brun; zone d'infiltration d'humus en nappe. Horizon très compact et sec.
- 30 - 120 cm Horizon sablo-argileux ocre jaune plus humide et plus meuble; rares infiltrations d'humus en traînées verticales mal délimitées. Les transitions entre les divers horizons indiqués sont très peu nettes, car le profil est continu.
Racines encore présentes à 120 cm.

Prélèvements. B 691 (0-10), B 692 (20) et B 693 (120 cm)

Éléments grossiers. Racines dans B 691.

Sables grossiers. Quartz anguleux et quelques quartz arrondis plus ou moins ferruginisés. Sable ferrugineux à éléments brun plus abondants à mesure qu'on s'enfonce.

Profil N° B 69

N° des échantillons		B 691	B 692	B 693
Profondeur		0-10	20	120
Couleur		30	27	53
Terre fine		99,9	100	100
(Humidité		1,8	1,6	1,4
(Perte au feu		4,1	-	-
(Argile		17,7	33,9	39,6
(Limon		7,4	10,1	11,1
(Sable fin		56,4	43,1	39,8
(Sable grossier		12,6	11,3	8,1
pH		5,0	5,0	5,0
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	105	72	72
	(méq)	3,75	2,57	2,57
	MgO (mg.p.100g)	35	35	37
	(méq)	1,74	1,74	1,84
	K ₂ O (mg.p.100g)	78	80	106
(méq)	1,66	1,70	2,26	
Na ₂ O (mg.p.100g)	20	20	19	
(méq)	0,65	0,65	0,61	
ST	méq	7,80	6,66	7,28
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	41	24	22
	(méq)	1,47	0,86	0,79
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	9	5	4
(méq)	0,19	0,11	0,08	
Na ₂ O (mg.p.100g)	2,5	4,0	4,0	
(méq)	0,08	0,13	0,13	
SE	méq	<2,24	<1,60	<1,50
CaO/Mgo méq		>2,94	>1,72	>1,58
P ₂ O ₅ total mg/100g		92,8	62,9	57,3
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		6,08	1,78	3,05
Acide humique mg.				
Carbone %		1,40	-	-
Azote mg p.100g		78,4	-	-
C/N		17,9	-	-
Matières organiques		1,59	-	-

Profil P 2

Concession Perrin (Loudima) Piste du Niari à environ 3 km de la route fédérale. Zone pseudo-plane très arbustive à *Bridelia ferruginea* dominant, élancés; quelques *Sarcocephalus esculentus* et *Vitex diversifolia*; tapis d'*Imperata cylindrica* (jachère indigène).

Description.

- 0 - 15 cm Horizon sablo-argileux noir humifère meuble et très riche en racines.
- 15 - 60 cm Horizon sablo-argileux plus riche en éléments fins plus clair, meuble, humide à partir de 50 cm.
- 60 - 160 cm Horizon sablo-argileux ocre-rouge meuble. Très rares éléments ferrugineux de teinte foncée, finement quartzéux. Racines encore présentes à 160 cm.

Prélèvements. P 21 (0-10), P 22 (30) et P 23 (120 cm)

Eléments grossiers. Racines. Quartz et éléments ferrugineux dans P 23.

Sables grossiers. Quartz rond et abondant sable ferrugineux noir.

Profil P 1

à 1 km 200 environ au sud de P1.
Profil sous savane à *Hyparrhenia diplandra*. *Bridelia ferruginea*.
Même description. Horizon superficiel moins humifère.
Profil humide à partir de 30 cm.

Prélèvements. P 11 (0-10), P 12 (30), P 13 (70) et P 14 (160cm)

Eléments grossiers. Racines. Quartz et éléments ferrugineux dans P 13 et P 14.

Sables grossiers. Sable ferrugineux. Quartz ronds et sable ferrugineux noir peu abondant.

Profils N° P 2 et P 1

N° des échantillons		P 21:	P 22:	P 23:	P 11:	P 12:	P 13:	P 14:
Analyse Mécanique	Profondeur	0-10:	30 :	120 :	0-10:	30 :	70 :	160 :
	Couleur	34 :	26 :	26 :	14 :	48 :	50 :	26 :
	Terre fine	99,7:	99,9:	99,8:	99,4:	99,9:	99,9:	99,9:
	(Humidité	1,4:	1,8:	1,4:	1,4:	1,6:	1,6:	1,8:
	(Perte au feu	3,5:	0,9:	- :	3,2:	0,4:	- :	- :
	(Argile	20,8:	32,9:	35,9:	22,1:	35,3:	39,2:	36,6:
	(Limon	2,9:	9,5:	9,3:	7,6:	4,0:	8,2:	9,2:
	(Sable fin	56,1:	42,1:	41,8:	54,0:	47,1:	39,4:	38,5:
	(Sable grossier	15,3:	12,8:	11,6:	11,7:	11,6:	11,6:	13,9:
	pH	5,6:	5,8:	5,6:	5,4:	5,1:	5,15:	5,0:
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	:240	:200	:210	:	:	:	:
	(méq	:8,57:	:7,14:	:7,50:	:	:	:	:
	MgO (mg.p.100g)	:38	:38	:34	:	:	:	:
	(méq	:1,89:	:1,89:	:1,62:	:	:	:	:
	K ₂ O (mg.p.100g)	:67	:94	:125	:	:	:	:
(méq	:1,43:	:2,00:	:2,66:	:	:	:	:	
Na ₂ O (mg.p.100g)	:12	:15	:16,5	:	:	:	:	
(méq	:0,39:	:0,48:	:0,53:	:	:	:	:	
ST méq	:12,28:	:11,51:	:12,38:	:	:	:	:	
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	:73	:29	:17	:100	:39	:45	:53
	(méq	:2,61:	:1,04:	:0,61:	:3,57:	:1,39:	:1,61:	:1,89:
	MgO (mg.p.100g)	:11	<10	<10	:20,7	<10	<10	<10
	(méq	:0,54:	<0,50:	<0,50:	:1,01:	<0,5	<0,5	<0,5
	K ₂ O (mg.p.100g)	:7	:8	:6,5	:9,5	:6,0	:5,0	:4,0
	(méq	:0,15:	:0,17:	:0,14:	:0,2	:0,13:	:0,13:	:0,10:
	Na ₂ O (mg.p.100g)	:5	:8	:7	:3,5	:3,0	:2,5	:2,0
	(méq	:0,16:	:0,26:	:0,23:	:0,11:	:0,1	:0,08:	:0,05:
	SE méq	:3,46:	<1,97:	<1,48:	:4,89:	<2,12:	<2,32:	<2,54:
	CaO/Mgo méq.	:4,83:	>2,08:	>1,22:	:4,9	:>3,9	:>4,5	:>5,3
P ₂ O ₅ total mg/100g	:201,8:	:201,8:	:199,8:	:	:	:	:	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	:32,47:	:39,96:	:23,09:	:	:	:	:	
Acide humique mg.	:	:	:	:	:	:	:	
Carbone %	:1,86:	- :	- :	:0,8	:0,1	:0,1	- :	
Azote mg.p.100g	:86,8	- :	- :	:	:	:	:	
C/N	:21,5	- :	- :	:	:	:	:	
Matières organiques	:1,74:	- :	- :	:	:	:	:	

F - Sols à horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de 2 mètres

1) Type argilo-sableux

Profil A 16

Concession d'Aubeville (Loudima) Ferme de la Pouma à environ 500 mètres de la nouvelle case, en bordure de la route rejoignant la gare de Madingou.

Zone planée cultivée en riz sec, récolté non déchaumé.

Description.

- 0 - 15 cm Horizon argilo-sableux meuble sur 12 cm (zone travaillée) puis compact, gris foncé, humifère et sec.
- 15 - 60 cm Horizon argilo-sableux gris ocre sec et compact très peu humifère. Présence de quelques gravillons ferrugineux.
- 60 - 150cm Conglomérat ferrugineux à éléments de diamètre inférieur à 2 cm, noyés dans une terre argilo-sableuse ocre et humide. Très peu de terre fine argilo-sableuse. Profil nettement plus humide à partir de 60. Racines abondantes dans les 30 premiers centimètres présentes à 60 cm sans descendre plus bas. Origine phréatique nette de l'horizon concrétionné.

Prélèvements. A 161 (0-10), A 162 (30) et A 163 (150 cm)

Éléments grossiers. Quelques gravillons ferrugineux dans A162
7,2 % d'éléments ferrugineux grossiers dans A 163.

Sables grossiers. Sable ferrugineux abondant dès la surface à éléments noirs et brun-rouge-jaune. Rares quartz anguleux, ferruginisés dans A 161.

Profil N° A 16

N° des échantillons		A 161	A 162	A 163	
Analyse mécanique	Profondeur	0-10	30	150	
	Couleur	28	51	50	
	Terre fine	99,8	27,2	28,8	
	(Humidité	3,2	3,1	3,2	
	(Perte au feu	3,3	3,0	-	
	(Argile	47,6	50,6	62,6	
	(Limon	6,4	15,4	7,3	
	(Sable fin	33,9	32,8	22,3	
	(Sable grossier	5,6	5,1	4,6	
	pH		4,5	4,4	4,6
Bases totales	(CaO (mg.p.100g	240			
	((méq	8,57			
	(MgO (mg.p.100g	50			
	((méq	2,48			
	(K ₂ O (mg.p.100g	110			
((méq	2,34				
(Na ₂ O (mg.p.100g	16,5				
((méq	5,32				
(ST	méq	18,71			
Bases échangeables	(CaO (mg.p.100g	38	29	32	
	((méq	1,36	1,03	1,14	
	(MgO (mg.p.100g	<10	10	<10	
	((méq	<0,50	0,50	<0,50	
	(K ₂ O (mg.p.100g	9	5	12	
	((méq	0,23	0,13	0,25	
	(Na ₂ O (mg.p.100g	1,5	1,5	6,5	
	((méq	0,05	0,05	0,21	
	(SE	méq	<2,14	1,74	<2,10
	(CaO/MgO méq.	>2,72	2,06	>2,28	
P ₂ O ₅ total mg/100g		30,30			
P ₂ O ₅ assim. mg/100g		7,61	4,06	3,56	
Acide humique mg.		17,3	3,1	8,2	
Carbone %		1,87	-	-	
Azote mg.p.100g		148,4	95,2	-	
C/N		12,6	-	-	
Matières organiques		2,97	1,90	-	

2) Type sablo-argileux

Profil S 12

Concession SIAN (Loudima) Exploitation de Kayes,
sur l'axe Nord-Sud à environ 1 km de la route fédérale.
Terrasse intermédiaire. Culture d'arachides.

Description.

- 0 - 15 cm Horizon sablo-argileux gris noirâtre rela-
tivement peu humifère, en mottes résultant
du déchaumage.
- 15 - 55 cm Horizon sablo-argileux de teinte marron, à
infiltration d'humus, sec et compact, conte-
nant quelques rares quartz et éléments fer-
rugineux noirs.
- 55 - 140 cm Horizon sablo-argileux ocre meuble et humide
- 140... : Conglomérat ferrugineux grossier à éléments
inférieurs à 1 cm de diamètre. Quelques
cailloux quartzeux non roulés.

Prélèvements. S 121 (0-10), S 122 (30) et S 123 (140cm)

Éléments grossiers. Quartz et quelques gravillons dans S 122;
2% de gravillons ferrugineux dans S 123 à la limite supérieur
de l'horizon concrétionné.

Sables grossiers. Quartz ronds et quelques quartz anguleux
à surface plus ou moins ferruginisée. Éléments quartzeux
blancs ou roses. Sable ferrugineux peu abondant, noir, rouge
foncé dans S 121.

Profil N° S 12

N° des échantillons		S 121	S 122	S 123
Analyse Mécanique	Profondeur	0-15	30	140
	Couleur	28	47	50
	Terre fine	99,8	99,8	98,2
	(Humidité	0,9	1,4	1,2
	(Perte au feu	3,6	2,5	-
	(Argile	23,4	34,3	42,9
	(Limon	4,1	10,2	5,2
	(Sable fin	55,2	40,4	39,6
	(Sable grossier	12,8	11,2	11,1
	pH	4,95	5,05	5,3
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	200	215	210
	(méq)	7,14	7,68	7,50
	MgO (mg.p.100g)	<20	<20	<20
	(méq)	<0,99	<0,99	<0,99
	K ₂ O (mg.p.100g)	74	74	110
(méq)	1,57	1,57	2,34	
Na ₂ O (mg.p.100g)	11,5	14	19	
(méq)	0,37	0,45	0,61	
ST méq	<10,07	<10,69	<11,44	
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	31,0	25,0	25,0
	(méq)	0,89	0,89	0,89
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	6,0	4,0	4,5
(méq)	0,13	0,08	0,10	
Na ₂ O (mg.p.100g)	3,0	3,0	3,0	
(méq)	0,10	0,10	0,10	
SE méq	<1,62	<1,57	<1,59	
CaO/Mgo méq.	>1,78	>1,78	>1,78	
P ₂ O ₅ total mg/100g	-	73,0	75,0	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	6,08	1,78	2,03	
Acide humique mg	27,5	18,4	5,5	
Carbone %	1,10	-	-	
Azote mg. p.100g	81,2	61,6	-	
C/N	1,0	-	-	
Matières organiques	1,62	1,23	-	

G - Sols argileux de bas-fonds. Sols bleutés.

Profil: M 1

Concession SMA (Loudima). Exploitation UC 1; limite sud de la parcelle A. 1. Enclave non cultivée. Butte au fond d'une dépression marécageuse en saison des pluies. Savane à *Hyparrhenia diplandra*, assez riche en légumineuses (*Eriosema glomerata*, *Uraria picta*, etc...) dessouchée. Repousses d'*Anona arenaria*.

La surface de cette zone bleuit après l'insolation (sol bleuté).

Description.

- 0 - 25 cm Horizon noir argileux très humifère, riche en racines.
- 25 - 50 cm Horizon gris noirâtre, plus argileux, moins humifère à masses bien délimitées de teinte beige clair, à crème.
- 50 - 200 cm Horizon très argileux de couleur très claire, blanc à crème à infiltrations d'humus en trainées verticales grisées jusqu'à 100cm surtout. Quelques silex à cassure bleutée. Rares taches ferrugineuses rouges non durcies à 200 cm.

Prélèvements. M 11 (0-10); M 12 (35), M 13 (65) et M 14 (150cm)

Éléments grossiers. Éléments végétaux. Quelques silex dans M 13 et M 14.

Sables grossiers. Quartz ronds et anguleux peu ou pas ferruginisés. Pas de sable ferrugineux.

Profil N° M 1

N° des échantillons		M 11	M 12	M 13	M 14
Analyse Mécanique					
Profondeur		0-10	35	65	150
Couleur		12	1	34	60
Terre fine		99,7	99,9	99,4	99,9
(Humidité		3,6	2,6	2,4	2,4
(Perte au feu		8,2	2,2	-	-
(Argile		66,6	78,4	80,1	72,2
(Limon		3,8	6,7	6,1	12,0
(Sable fin		16,1	9,3	10,2	12,2
(Sable grossier		1,7	0,8	1,2	1,2
pH		5,2	5,0	5,05	5,2
Bases totales					
CaO	(mg.p.100g	355	320	200	200
	(méq	12,68	7,86	7,14	7,14
MgO	(mg.p.100g	56	40	37	37
	(méq	2,78	1,98	1,84	1,84
K ₂ O	(mg.p.100g	94	101	92	110
	(méq	2,00	2,15	1,96	2,34
Na ₂ O	(mg.p.100g	16,5	16,5	13	13
	(méq	0,53	0,53	0,42	0,42
ST	még	17,99	12,52	11,36	11,74
Bases échangeables					
CaO	(mg.p.100 g	102	42		
	(méq	3,64	2,5		
MgO	(mg.p.100g	<10	<10		
	(méq	<0,50	<0,50		
K ₂ O	(mg.p.100g	16	10		
	(méq	0,34	0,21		
Na ₂ O	(mg.p.100g	6,5	6,5		
	(méq	0,20	0,20		
SE	még	<4,68	<2,41		
CaO/MgO	még.	>7,28	>3,0		
P ₂ O ₅ total	mg/100g	156,7	51,2	69,00	66,9
P ₂ O ₅ assim.	mg/100g	20,04	-	1,65	-
Acide humique	mg	167,3	19,4	11,2	-
Carbone %		3,87	-	-	-
Azote	mg p.100g	198,8	86,8	-	-
C/N		19,4	-	-	-
Matières organiques		3,94	1,74	-	-

Profil B 50

Piste SOFICO du Niari (Boucle du Niari) à la hauteur du Lac Kamboù. Zone d'inondation ou de déversement de ce lac aux hautes eaux. Bas fond à sol bleuisant après insolation, occupé par une savane brûlée à *Sarcocephalus esculentus* dominant. Présence de très grosses termitières champignons en nombre important.

Description.

- 0 - 15 cm Horizon gris foncé humifère, argileux un peu sableux, sec et compact à fentes de dessiccation et trainées verticales tapissées d'un dépôt ferrugineux rouille (passage d'anciennes racines). Racines nombreuses.
- 15 - 60 cm Horizon légèrement plus argileux gris foncé à beige clair, sec mais meuble, à infiltrations d'humus en trainées verticales diminuant en nombre et en intensité à mesure qu'on s'enfonce. Quelques taches ocre clair mal délimitées et traces de racines anciennes tapissées d'un dépôt rouille.
- 60 - 80 cm Horizon argileux beige clair, humide, très meuble, à taches ocre-clair passant à rouille en profondeur, à limites nettes et augmentant en nombre et en intensité à mesure qu'on descend. Quelques infiltrations d'humus gris-clair.
- 80 - 120 cm Horizon argileux, un peu sableux analogue à la base du précédent mais où les taches ocres à rouges brique sont durcies, friables cependant à la main. On y trouve quelques petits éléments ferrugineux et quartz. Plus de racines à partir de 100 cm.

Prélèvements. B 501 (0-10) B 502 (30), B 503 (80) et B 504 (120 cm)

Éléments grossiers. Quelques Quartz et éléments ferrugineux dans B 503 et B 504

Sables grossiers. Quartz anguleux, rarement arrondis peu ferruginisés. Sable ferrugineux peu abondant à éléments bruns et noirs.

Profil N° B 50

N° des échantillons		B 501	B 502	B 503	B 504
Analyse Mécanique	Profondeur.....	0-10	30	80	120
	Couleur	13	19	21	62
	Terre fine	100	100	99,6	98,8
	(Humidité	2,5	1,8	1,6	1,6
	(erte au feu	5,9	-	-	-
	(Argile	58,3	61,4	63,6	53,5
	(Limon	4,3	7,4	4,2	10,9
	(Sable fin	23,3	25,7	25,5	25,2
	(Sable grossier	5,7	3,7	5,1	8,8
	pH	4,95	4,8	4,6	4,7
	Bases totales	CaO (mg.p.100g)	390	340	304
(méq)		13,93	12,14	10,86	11,42
MgO (mg.p.100g)		80	50	50	36
(méq)		3,97	2,48	2,48	1,79
K ₂ O (mg.p.100g)		75	78	82	69
(méq)		1,60	1,66	1,75	1,47
Na ₂ O (mg.p.100g)		26	23,5	21	22
(méq)		0,84	0,76	0,68	0,71
ST méq		20,34	17,04	15,77	15,39
Bases échangeables		CaO (mg.p.100g)	70	28	16
	(méq)	2,50	1,00	0,57	0,75
	MgO (mg.p.100g)	<10	<10	<10	<10
	(méq)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g)	13	4	4,5	5
	(méq)	0,27	0,08	0,10	0,11
Bases échangeables	Na ₂ O (mg.p.100g)	3	2	2,5	3
	(méq)	0,10	0,06	0,08	0,10
	SE méq	<3,37	<1,64	<1,25	<1,46
	CaO/MgO méq.	>5,0	>2,0	>1,14	>1,50
P ₂ O ₅ total mg/100g	116,1	67,9	35,5	75,1	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	10,65	2,92	1,90	1,78	
Acide humique mg.	117,3	8,2	9,2		
Carbone %	3,62	2,19			
Azote mg p.100g	207,2	72,8			
C/N	175	30,0			
Matières organiques	4,14	1,45			

H - Alluvions

Profil A 13

Concession Aubeville (Loudima). Exploitation de Boma.
Jardin potager. Berges de Morindici. Culture de légumes.

Description.

- 0 - 20 cm Horizon sableux gris noir très humifère, sec et légèrement durci.
- 20 - 50 cm Horizon sableux gris beige, très légèrement humifère. Structure lacunaire. Anciens passages de racines tapissées de produits ferrugineux rouille.
- 50 - 70 cm Horizon sableux beige clair compact à très nombreux passages de racines tapissées en ocre.
- 70 - 100 cm Horizon de cailloux siliceux ou gréseux ferruginisés en lit alluvial.
- 100-170 cm Horizon sablo-argileux durci gris blanchâtre à grosses masses rouges, ocres et jaunes.

Prélèvements. A 131 (0-15) A 132 (40) A 133 (60) et A 134 (120 cm)

Éléments grossiers. Quartz et gravillons ferrugineux dans A 133. Silex et éléments ferrugineux dans A 134.

Sables grossiers. Quartz anguleux ferruginisés. Peu de sable ferrugineux rouge. Quelques éléments quartzeux dans A 133 plus nombreux dans A 134.

Profil N° A 13

N° des échantillons		A 131	A 132	A 133	A 134
Analyse mécanique	Profondeur	0-15	40	60	120
	Couleur	14	18	60	62
	Terre fine	100	100	99	88
	(Humidité	2,0	0,7	0,8	0,8
	(Perte au feu	3,0	0,9	-	-
	(Argile	14,3	7,8	12,6	41,0
	(Limon	19,7	14,3	16,9	13,9
	(Sable fin	53,9	66,8	60,0	30,8
	(Sable grossier	7,1	9,5	9,7	13,7
	pH	5,7	5,6	5,2	5,5
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	282	150	186	
	(méq)	10,08	5,36	6,64	
	MgO (mg.p.100g)	440	300	390	
	(méq)	21,82	14,88	19,35	
	K ₂ O (mg.p.100g)	97	36	46	
(méq)	2,06	0,77	0,98		
Na ₂ O (mg.p.100g)	14	11	14		
(méq)	0,45	0,35	0,45		
ST méq	34,41	21,36	27,42		
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	146	21	23	31
	(méq)	5,21	0,75	0,82	1,11
	MgO (mg.p.100g)	<10	18	85	146
	(méq)	<0,50	0,89	4,21	7,24
	K ₂ O (mg.p.100g)	6	4,5	5	4
(méq)	0,13	0,09	0,11	0,08	
Na ₂ O (mg.p.100g)	6	6,5	6	2,5	
(méq)	0,20	0,22	0,20	0,08	
SE méq	<6,04	1,95	5,34	8,51	
CaO/MgO méq.	>10,42	0,84	0,19	0,15	
P ₂ O ₅ total mg/100g	13,35	7,40	8,70		
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	2,28	3,30	2,54	3,68	
Acide humique mg.	30,6	25,5	6,1	-	
Carbone %	1,69	-	-	-	
Azote mg p.100g	95,2	50,4	-	-	
C/N	17,8	-	-	-	
Matières organiques	1,90	1,01	-	-	

Profil A 2

Concession Aubeville (Loudima). Exploitation de Boma, à 800 mètres environ de la Case du jardin. Très légère pente sud. Zone cultivée (Végétation naturelle à *Hymenocardia acida*).

Description.

- 0 - 12 cm Horizon sableux meuble et travaillé gris, humifère, sec et riche en racines.
- 12 - 70 cm Horizon sableux ocre-jaunâtre un peu humifère meuble et très légèrement humide.
- 70 - 180 cm Horizon sableux un peu argileux, ocre-rouge très humide. Quelques silex bleutés et éléments quartzeux ferruginisés de toute taille inférieure à 1 cm 5.
Racines encore présentes à 180.

Prélèvements. A 21 (0-12), A 22 (50-60) et A 23 (180cm)

Éléments grossiers. Cailloutis silico-ferrugineux dans A 23.

Sable grossier. Quartz anguleux ferrugineux. rares éléments de sable ferrugineux dans A 23.

Profil A 3

Concession Aubeville (Loudima) Exploitation de Boma
Légère pente sud-ouest. Sol récemment retourné après Culture de riz (savane naturelle à *Hymenocardia acida*)

Description.

- 0 - 14 cm Horizon sableux peu humifère sec et meuble, riche en débris végétaux grossier. sol cultivé.
- 15 - 55 cm Horizon gris sableux légèrement humifère, humide.
- 55 - 85 cm Horizon sableux ocre-jaune à rares infiltrations d'humus sous forme de trainées plus grises verticales à limites peu nettes. Présence de racines, quartz et quelques éléments ferrugineux.
- 85 - 130cm Horizon conglomératique formé de cailloux siliceux ferruginisés, mêlés d'éléments ferrugineux en faible nombre. Profil humide dès 30cm. Racines présentes à 130 cm.

Prélèvements. A 31 (0-10), A 32 (40) et A 33 (75 cm)

Éléments grossiers. Cailloutis quartzo-ferrugineux dans A 33

Sables grossiers. Quartz anguleux ferruginisés. Pas de sable ferrugineux.

Profils N° A2 et A3

N° des échantillons		A 21:	A 22:	A 23:	A 31:	A 32:	A 33:
Analyse Mécanique	Profondeur	0-10:	55 :	180 :	0-10:	40 :	75 :
	Couleur	18 :	30 :	70 :	30 :	28 :	24 :
	Terre fine	99,8:	100,0:	98,6:	99,6:	100 :	98,4:
	(Humidité	0,6:	0,6:	1,2:	1,1:	10 :	1,1:
	(Perte au feu	2,1:	- :	- :	1,6:	0,9:	- :
	(Argile	6,8:	8,6:	22,0:	14,6:	10,4:	14,5:
	(Limon	9,2:	11,4:	11,4:	6,8:	14,2:	17,0:
	(Sable fin	69,9:	71,3:	57,9:	70,6:	66,9:	60,1:
	(Sable grossier	11,4:	8,1:	7,5:	5,3:	6,6:	7,3:
	pH	5,4:	4,95:	4,85:	4,75:	4,6:	4,5:
Bases totales	(CaO (mg.p.100g:	190 :	150 :	210 :	:	:	:
	((méq :	6,78:	5,36:	7,50:	:	:	:
	(MgO (mg.p.100g:	65 :	62 :	100 :	:	:	:
	((méq :	3,22:	3,08:	4,96:	:	:	:
	(K ₂ O (mg.p.100g:	46 :	45 :	98 :	:	:	:
((méq :	0,98:	0,96:	2,08:	:	:	:	
(Na ₂ O (mg.p.100g:	:	:	:	:	:	:	
((méq :	:	:	:	:	:	:	
(ST méq :	:	:	:	:	:	:	
Bases échangeables	(CaO (mg.p.100g:	21 :	4 :	24 :	33 :	37 :	28 :
	((méq :	0,75:	0,14:	0,86:	1,19:	1,32:	1,0 :
	(MgO (mg.p.100g:	<10 :	<10 :	<10 :	15 :	10 :	<10 :
	((méq :	<0,50:	<0,50:	<0,50:	0,74:	0,50:	<0,50:
	(K ₂ O (mg.p.100g:	7,5 :	3 :	3,5 :	12 :	3,5 :	3 :
((méq :	0,16:	0,06:	0,07:	0,31:	0,09:	0,08:	
(Na ₂ O (mg.p.100g:	5 :	1 :	2 :	2 :	2 :	1,5 :	
((méq :	0,16:	0,03:	0,06:	0,05:	0,05:	0,05:	
(SE méq :	<1,57:	<0,73:	<1,49:	1,29:	1,96:	<1,63:	
CaO/MgO méq.	>1,50:	>0,28:	>1,72:	2,2 :	3,7 :	>2,8 :	
P ₂ O ₅ total mg/100g	: 15,81 :	10,61 :	:	:	:	:	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	: 3,81 :	2,92 :	6,85 :	:	:	:	
Acide humique mg.	:	:	:	69,4 :	15,3 :	5,1 :	
Carbone %	: 1,05 :	:	:	:	:	:	
Azote mg p.100g	: 70,0 :	:	:	:	:	:	
C/N	: 15,0 :	:	:	:	:	:	
Matières organiques	: 1,40 :	:	:	:	:	:	

Profil I 26

Station IRCT (Loudima) Lieudit Ancienne Pépinière
Terrasse alluviale de la N'Kenké. Profil creusé entre
1 planche de Flamboyants et une autre de Palmiers.

Description.

- 0 - 15 cm Horizon sableux noir humifère. Horizon d'alluvionnement récent.
- 15 - 40 cm Horizon sableux un peu argileux gris noir à marron, moins humifère que le précédent.
- 40 - 145 cm Horizon sablo-argileux ocre foncé à taches noires mal délimitées assez nombreuses et réparties dans la masse. A partir de 105cm surtout, taches ferrugineuses rouges peu nombreuses et mal délimitées.
- 145-200 cm Horizon sablo-argileux ocre analogue au précédent, mais où les taches ferrugineuses rouges sont bien délimitées et plus nombreuses; elles ne sont pas durcies. Racines nombreuses jusqu'à 20 cm descendent jusqu'à 150 cm.

Prélèvements. I 261 (0-10), I 262 (25-30), I 263 (80),
I 264 (125) et I 265 (200 cm)

Profil N° I 26

N° des échantillons		I 261	I 262	I 263	I 264	I 265
Analyse Mécanique	Profondeur	0-10	25-30	80	125	200
	Couleur	:	:	:	:	:
	Terre fine	:	:	:	:	:
	(Humidité	1,05	0,61	0,72	0,79	0,84
	(Perte au feu	3,23	1,22	0,85	0,79	0,68
	(Argile	13,4	16,3	28,05	29,6	26,7
	(Limon	11,8	11,35	10,3	11,95	10,45
(Sable fin	63,0	63,6	55,0	52,0	55,2	
(Sable grossier	7,6	6,95	5,1	4,9	6,2	
pH	6,8	7,0	6,8	6,7	6,6	
Bases totales	(CaO (mg.p.100g	417,2	393,4	427,0	406,0	380,8
	((méq	14,90	14,05	15,25	14,50	13,60
	(MgO (mg.p.100g	276,1	343,4	447,5	449,3	484,8
	((méq	13,70	17,03	22,20	22,28	24,00
	(K ₂ O (mg.p.100g	407,7	532,9	467,7	615,4	757,7
((méq	8,67	11,34	9,95	13,09	16,12	
(Na ₂ O (mg.p.100g	227,2	219,2	422,2	234,3	292,9	
((méq	7,33	7,07	13,62	7,56	9,45	
(ST	mg.	44,60	49,49	61,02	57,43	63,17
Bases échangeables	(CaO (mg.p.100g	185,9	110,3	74,5	62,7	56,0
	((méq	6,64	3,94	1,66	2,24	2,00
	(MgO (mg.p.100g	55,9	29,5	49,0	45,4	59,5
	((méq	2,77	1,46	2,43	2,25	2,95
	(K ₂ O (mg.p.100g	69,2	72,1	47,9	62,2	49,4
((méq	1,47	1,53	1,02	1,32	1,05	
(Na ₂ O (mg.p.100g	20,2	13,2	26,9	8,6	13,7	
((méq	0,65	0,43	0,87	0,28	0,44	
(SE	mg	11,53	7,36	5,98	6,09	6,44
CaO/MgO	mg.	2,39	2,69	0,68	0,99	0,68
P ₂ O ₅ total	mg.p.100g	105,4	67,7	86,8	106,7	120,1
P ₂ O ₅ assim.	mg/100g	6,7	3,0	2,0	2,1	2,1
Acide humique	mg.	785,5	252,5	132,6	111,2	99,9
Carbone %		:	:	:	:	:
Azote	mg p.100g	108,0	177,0	50,5	43,5	35,0
C/N		:	:	:	:	:
Matières organiques		2,16	3,54	1,01	1,47	0,70

Profil B 6

Concession SMA (Loudima) à l'Ouest du Poste Flat en bordure du Niari, au pied d'une rupture de pente (Vallée moderne du Niari) Plaine basse avec une très légère pente Nord-Nord Est, occupée par une savane très arbustive à *Bridelia ferruginea* en peuplement à peu près pur.

Description.

- | | |
|-------------|--|
| 0 - 7 cm | Horizon très noir sableux un peu argileux très humifère et à structure très meuble. |
| 7 - 40 cm | Horizon sableux de teinte chocolat meuble et à infiltration d'humus en nappe. |
| 40 - 110 cm | Horizon sablo-argileux ocre-jaune à paillettes noires ferrugineuses. |
| 110-165cm | Horizon sablo-argileux brun clair.
Fentes de dessiccation jusqu'à 35 cm.
L'ensemble est relativement humide à partir de 60 cm. Racines encore présentes à 165cm. |

Prélèvements. B 61 (0-7), B 62 (25), B 63 (75) et B 64 (165cm)

Éléments grossiers. Débris végétaux; quelques éléments ferrugineux dans B 64.

Sables grossiers. Quartz arrondis - sable ferrugineux peu abondant.

Profil N° B 6

N° des échantillons		B 61	B 62	B 63	B 64
Analyse Mécanique	Profondeur	0-7	25	75	165
	Couleur	36	42	50	48
	Terre fine	99,8	99,8	100	99,8
	(Humidité	5,0	3,0	4,0	5,0
	(Perte au feu	5,9	2,9	-	-
	(Argile	20,0	18,3	38,1	35,8
	(Limon	9,9	11,0	6,4	8,9
	(Sable fin	47,9	54,1	40,9	41,0
	(Sable grossier	11,3	10,7	10,6	9,3
	pH	5,8	5,6	5,4	5,4
Bases totales	CaO (mg.p.100g)	472	292	214	186
	(méq)	16,86	10,43	7,64	6,64
	MgO (mg.p.100g)	108	85	85	65
	(méq)	5,36	4,22	4,22	3,22
	K ₂ O (mg.p.100g)	71	88	144	141
(méq)	1,51	1,87	3,06	3,00	
Na ₂ O (mg.p.100g)	22	20	22	24	
(méq)	0,71	0,65	0,71	0,77	
ST méq	14,44	17,17	15,63	13,63	
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g)	374	127	70	55
	(méq)	13,4	4,6	2,5	1,96
	MgO (mg.p.100g)	55	30	15	12
	(méq)	2,73	1,49	0,74	0,59
	K ₂ O (mg.p.100g)	18	6	6	8
(méq)	0,46	0,15	0,15	0,20	
Na ₂ O (mg.p.100g)	2	1,5	2	2	
(méq)	0,05	0,05	0,05	0,05	
SE méq	16,64	6,29	3,44	2,80	
CaO/MgO méq.	4,9	3,1	3,4	3,3	
P ₂ O ₅ total mg/100g	212,9	207,0	223,1	233,7	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	49,22	17,76	14,59	27,91	
Acide humique mg.	522,0	27,5	13,3		
Carbone %	4,73				
Azote mg p.100g	232,4	81,2			
C/N	20,4				
Matières organiques	4,65	1,62			

Profil B 34

Concession de Malolo-Sofico (Boucle du Wiari) parcelle VI 6 le long du fossé artificiel. Zone cultivée après défriche de la savane plus ou moins marécageuse sans arbuste, avec quelques rares mimosées épineuses.

Description.

- 0 - 15 cm Horizon travaillé, sablo-argileux gris foncé humifère, motteux.
- 15 - 40 cm Horizon plus argileux gris clair, à infiltration humifère en nappe, sec et compact.
- 40 - 150 cm Horizon sablo-argileux, où on trouve:
- des éléments ferrugineux pailletés noirs, surtout abondants de 40 à 50 cm
- des éléments ferrugineux ocres, surtout abondants de 40 à 60 cm.
Ces éléments teintés ne sont pas durcis. La teinte de l'horizon est marbrée: ocre rouge sur ocre jaune à la partie supérieure; ocre rouge sur gris verdâtre (Gley) à la partie inférieure.

Prélèvements. B 341 (0-10), B 342 (30) et B 343 (150 cm)

Éléments grossiers. Quartz et éléments ferrugineux dans B 342 et B 343.

Sables grossiers. Quartz anguleux, rarement arrondis très peu ferruginisés. Sable ferrugineux brun, abondant dans B 342.

Profil N° B 34

N° des échantillons		B 341	B 342	B 343
Analyse Mécanique	Profondeur	0-10	30	150
	Couleur	30	23	53
	Terre fine	100	99,6	95,2
	(Humidité	1,8	1,2	0,7
	(Perte au feu	3,8	-	-
	(Argile	26,7	35,3	30,2
	(Limon	20,5	25,8	16,2
	(Sable fin	34,6	27,8	26,6
	(Sable grossier	12,5	9,9	26,3
	pH	4,65	4,6	5,2
Bases totales	CaO (mg.p.100g	170	160	180
	(méq	6,07	5,71	6,43
	MgO (mg.p.100g	200	224	200
	(méq	9,92	11,11	9,92
	K ₂ O (mg.p.100g	365	425	340
(méq	7,77	9,04	9,23	
Na ₂ O (mg.p.100g	24	23	28	
(méq	0,77	0,74	0,90	
ST	24,53	26,60	26,48	
Bases échangeables	CaO (mg.p.100g	26	26	16
	(méq	0,93	0,93	0,57
	MgO (mg.p.100g	<10	<10	<10
	(méq	<0,50	<0,50	<0,50
	K ₂ O (mg.p.100g	8	7	8
(méq	0,17	0,15	0,17	
Na ₂ O (mg.p.100g	2	2,5	2	
(méq	0,06	0,08	0,06	
SE	2,66	2,66	2,30	
CaO/MgO	18,6	18,6	11,4	
P ₂ O ₅ total mg/100g	67,9	72,5	118,1	
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	6,34	2,92	1,78	
Acide humique mg.	81,6	25,5	18,4	
Carbone %	1,35	-	-	
Azote mg p.100g	103,6	81,2	-	
C/N	12,9	-	-	
Matières organiques	2,07	1,62	-	

Profil S 16

Concession SIAN (Loudima) Exploitation de la Louango à environ 750 mètres au nord de la case de culture, à l'est de la route sous savane à Hyparrhenia diplandra sans arbustes visibles (quelques Vitex et Anona).

Description.

- 0 - 30 cm Horizon sablo-limoneux noir compact et sec relativement humifère.....
- 30 - 50 cm Horizon sablo-limoneux de tinte grisâtre très légèrement humifère à taches ocres.
- 50 - 110 cm Horizon sablo-limoneux, teinté de trainées grises (humus) et ocre (fer), durci et sec. Quelques éléments ferrugineux et gros quartz.
- 110-145cm Horizon sablo-argileux riche en cailloutis de quartz. Quelques gravillons ferrugineux noirs. De nombreuses taches et trainées noires dans un ensemble beige.

Prélèvements. S 161 (0-10), S 162 (30) et S 163 (150 cm)

Éléments grossiers. Gravillons ferrugineux dans S 162 et S 163

Sables grossiers. Sable ferrugineux abondant. Quartz anguleux peu nombreux, et peu ferruginisés.

Profil S 17.

Même situation, de l'autre côté de la route, sous canne à sucre. Description identique.

Prélèvements. S 171 (0-3) et S 172 (35 cm)

Éléments grossiers. Racines.

Sables grossiers. Quartz anguleux ferrugineux dans la masse (teinte lie de vin).

Profils N° S 16 et S 17

N° des échantillons		S 161	S 162	S 163	S 164	S 171	S 172	S 173	S 174
Analyse Mécanique	Profondeur	0-10	40	70	140	0-10	40	70	140
	Couleur	14	18	23	28	24	14	18	20
	Terre fine	99,0	99,6	99,0	60,0	99,8	100	99,8	35,0
	(Humidité	2,6	1,4	1,9	3,2	2,0	1,9	2,5	3,6
	(Perte au feu	0,2	-	-	-	3,3	1,6	-	-
	(Argile	15,8	17,5	22,6	30,6	16,0	19,5	20,6	37,1
	(Limon	24,2	24,1	28,3	20,2	16,5	19,7	21,9	15,5
	(Sable fin	49,2	41,3	33,6	27,7	50,7	47,2	43,3	24,9
	(Sable grossier	8,0	15,7	13,6	18,3	11,4	10,1	11,7	18,9
	pH	5,8	5,0	6,1	5,8	5,1	5,3	6,85	
Bases totales	(CaO (mg.p.100g	355	305	255	292				
	((méq	12,68	7,32	9,11	10,43				
	(MgO (mg.p.100g	455	365	385	670				
	((méq	22,57	18,11	19,10	33,23				
	(K ₂ O (mg.p.100g	28	60	60	36				
((méq	0,60	1,28	1,28	0,77					
(Na ₂ O (mg.p.100g	22	21	20	25					
((méq	0,71	0,68	0,65	0,81					
(ST méq	36,56	27,39	30,14	45,24					
Bases échangeables	(CaO (mg.p.100g	112	60	75	120	134,0	92,0	87,0	
	((méq	4,00	2,14	2,64	4,28	4,78	3,28	3,10	
	(MgO (mg.p.100g	105	75	90	107	10	85	90	
	((méq	5,21	3,72	4,46	5,31	0,49	4,21	4,46	
	(K ₂ O (mg.p.100g	9	7	4,5	4,5	7,5	5	4	
	((méq	0,19	0,15	0,09	0,09	0,16	0,11	0,08	
	(Na ₂ O (mg.p.100g	5	8,5	5	5,5	3,0	3,5	3,5	
	((méq	0,16	0,27	0,16	0,18	0,10	0,11	0,11	
	(SE méq	9,56	6,28	7,35	9,86	5,53	7,71	7,75	
	(CaO/MgO méq.	0,76	0,57	0,59	0,80	9,5	0,8	0,7	
P ₂ O ₅ total mg/100g	-	21,3	17,2	11,7					
P ₂ O ₅ assim. mg/100g	2,41	2,54	2,41	2,92					
Acide humique mg.	240,7	57,1	3,1	-					
Carbone %	4,02	-	-	-					
Azote mg p.100g	198,8	61,6	-	-					
C/N	20,2	-	-	-					
Matières organiques	3,98	1,23	-	-					

CHAPITRE III

- Interprétation des résultats -

Il serait intéressant de reprendre chaque fiche d'analyse et d'en commenter les résultats en détail afin de tirer, dans chaque cas, les enseignements qui se dégagent de l'interprétation des chiffres.

Je prendrai cependant le problème dans un autre sens en indiquant pour chaque détermination les conclusions générales s'appliquant aux divers types de sol; pour les observations particulières, je renverrai aux profils correspondants.

A. - Propriétés physiques

1. Terre fine.

A quelques exceptions près (lorsque le prélèvement a été fait dans des horizons contenant des éléments ferrugineux ou alluviaux grossiers), les taux de terre fine sont de l'ordre de 99,5 à 100 %. C'est assez dire que ces sols ne renferment que peu d'éléments grossiers.

Dans les horizons concrétionnés, les taux de terre fine tombent à 27 et 28 % (Echantillons A 162 et A 163, p. 260) parfois moins (22,7 % dans I 184). Il est à noter que la terre fine dans ces cas a une composition granulométrique comparable à celle de l'horizon non concrétionné immédiatement supérieur.

Dans les alluvions, le taux de terre fine est très variable selon la nature du dépôt (35,0 % pour S I74, p.278; 60,0 % pour S I64, p.278).

...

Les éléments grossiers ont été rapidement décrits à la fin de chaque profil. On se reportera au Tome I, page 79, où je traite des concentrations ferrugineuses. On peut trouver aussi des gros quartz, plus rarement des cailloux quartzeux et des silex.

2. Humidité.

Le chiffre d'humidité est variable. Il donne la quantité d'eau que renferme l'échantillon séché à l'air au moment de l'analyse, et en correspond pas à autre chose. En règle général, il varie avec l'importance des colloïdes argilo-humiques, et est normalement plus élevé dans les horizons supérieurs,

3. Perte au feu.

Elle est calculée pour tenir compte de la destruction des matières organiques par le traitement à l'eau oxygénée précédant l'analyse mécanique. Cette détermination a été faite pour les seuls échantillons ayant subi ce traitement (Horizons superficiels riches en humus).

4. Argile.

C'est un des caractères dominants des sols du Niari, de contenir une énorme proportion d'éléments fins. Dans les sols de décalcification, les taux sont toujours supérieurs à 50% et même 60%. Il n'est pas rare de trouver des échantillons qui contiennent 70% d'argile et certains atteignent 80% (I 73 et I 74, p.220). En surface, c'est à dire de 0 à 10 cm en général, les taux oscillent entre 50 et 60%: C'est évidemment énorme pour la culture. J'ai déjà signalé le fait au Tome I (II° Partie, Chapitre I - A).

Dans les sols légers, on arrive à des taux très faibles. Dans les alluvions sableuses, on descend à 10% mais rarement

...

moins (6,8% pour A 21; 8,6% pour A 22, p.270). Dans les sols de composition intermédiaire, tous les taux d'argile sont possibles entre ces valeurs extrêmes, mais en règle générale ils sont toujours très forts.

D'une façon classique, l'horizon superficiel est moins riche en éléments fins, car il est lessivé et cette zone lessivée est plus importante dans les sols légers. Cependant, aucun horizon net d'accumulation argileuse ne se remarque à la lueur des chiffres donnés et le lessivage des horizons supérieurs est faible.

Il est à remarquer, pour le profil A 17 (p.216) qui représente un sol de décomposition des grès, que les taux d'argile sont relativement importants (29,3 et 20,3%). Une étude des argiles sera entreprise au chapitre suivant.

5. Limon.

Les sols de la Vallée du Niari renferment une très faible quantité de limon. Dans les sols de décalcification, on trouve une fraction limoneuse comprise entre 2 et 10%. Dans certains cas on atteint 20%. Cette valeur est dépassée dans certaines alluvions (profils B 34 p.276 et S 16 p.278). Dans les sols de décomposition des grès, le taux de limon peut être aussi important (Profil A 17, p. 216).

6. Sables fins.

La fraction sableuse est surtout constituée d'éléments compris entre 0,2 et 0,02 m/m, classés dans les sables fins. Les valeurs varient en sens inverse des taux d'argile.

Dans les sols argileux de décalcification, les taux oscillent entre 10 et 20% mais surtout entre 15 et 20%.

...

...

Dans les sols argilo-sableux, et dans les types sablo-argileux, on atteint 30, 40% et on dépasse parfois 50%. Dans les alluvions, les taux de sables fins sont aussi toujours plus importants que ceux des sables grossiers.

7. Sables grossiers.

Ils forment la fraction grossière de ces sols puisqu'au dessus de 2 m/m on ne trouve presque rien, et en général, il y en a peu.

Dans les types de décomposition des grès (profil A 17, p.216) on trouve cependant des taux très importants de sables grossiers (50,7 et 51,6%).

Dans le profil squelettique calcaire MB 2 (p.214) on trouve 16,8 % de sables grossiers contre 7,3% de sables fins pour l'échantillon MB 22.

Cependant, d'une façon générale, les taux de sables grossiers sont extrêmement faibles, et c'est du point de vue physique un caractère principal à joindre à celui de la teneur extraordinaire en argile. A l'exception de quelques échantillons, on a en général moins de 5% de sables grossiers.

Ces sables grossiers ne contiennent aucun minéral autre que du quartz et des éléments ferrugineux que j'ai appelé sable ferrugineux (Tome I page 79 et suivantes).

Je disais au chapitre IV, Tome I, II^o partie, que les quartz des Plateaux Batékés sont constitués d'éléments à surface lisse, que ceux issus du schisto-gréseux sont anguleux, tandis que ceux dégagés par la décalcification du schisto-calcaire

...

sont le plus souvent arrondis et à surface dépolie, avec la possibilité de trouver parmi eux des particules arrondies.

On trouvera en fin de chaque description de profil des rapides indications sur l'aspect des quartz, et l'abondance du sable ferrugineux.

On peut noter un caractère intéressant, au sujet de ces sables à la lueur de déterminations faites par le Laboratoire Départemental de Seine et Marne concernant trois échantillons prélevés sur la Concession de la SIAN, (sols argileux de décalcification).

		Echantillons: Dakar	: Aquarium 1	: Aquarium 4	:
		-----	-----	-----	-----
Sables grossiers	(1 - 2 m/m :	0,16	: 0,13	: 0,09	:
	(0,5 - 1 m/m :	0,73	: 0,99	: 0,29	:
	(0,2 - 0,5m/m:	2,05	: 1,91	: 1,45	:
Sables fins	(0,1 - 0,2m/m:	7,15	: 9,95	: 5,88	:
	(0,05- 0,1m/m:	3,20	: 6,20	: 2,20	:
	(0,02-0,05m/m:	4,35	: 0,55	: 2,55	:
		:	:	:	:
Sables grossiers:		2,94	: 3,03	: 1,83	:
Sables fins		: 14,70	: 16,70	: 10,63	:
		:	:	:	:

chiffres en % de terre fine

Si on construit les courbes de répartition des sables selon leur diamètre (Tableau VIII), on s'aperçoit qu'elles se suivent fidèlement. Elles marquent un maximum très net pour 0,15 m/m de diamètre, et rejoignent asymptotiquement l'axe des diamètres. Les sables sont donc surtout composés, pour ces trois échantillons, de particules à diamètre compris entre 0,02 et 0,4 m/m.

...

TABLEAU VIII

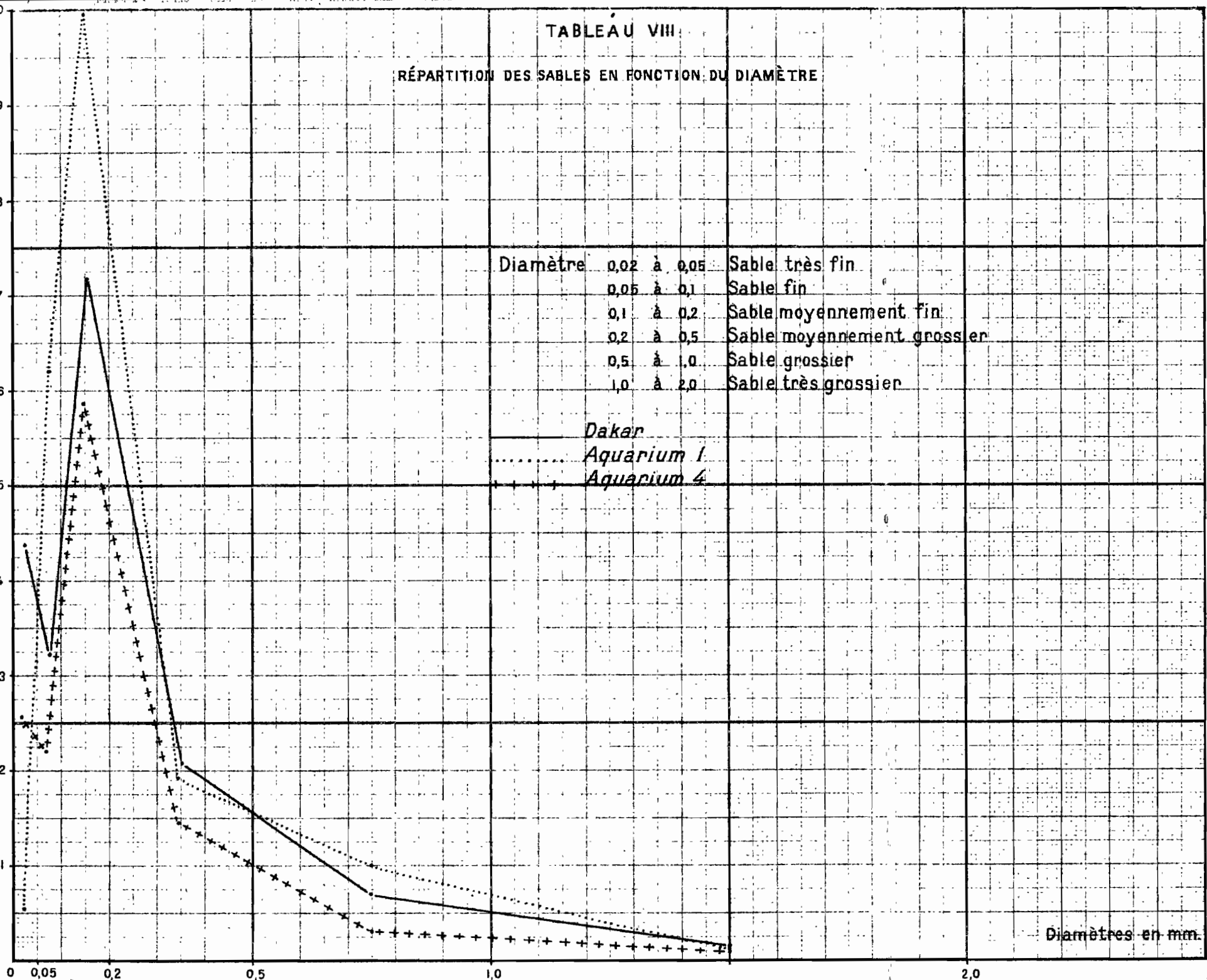
RÉPARTITION DES SABLES EN FONCTION DU DIAMÈTRE

Diamètre	0,02 à 0,05	Sable très fin
	0,05 à 0,1	Sable fin
	0,1 à 0,2	Sable moyennement fin
	0,2 à 0,5	Sable moyennement grossier
	0,5 à 1,0	Sable grossier
	1,0 à 2,0	Sable très grossier

Dakar

Aquarium 1

Aquarium 4



8. Le pH Réaction des sols.

Cette détermination permet d'avoir une idée de la concentration des cations saturant le complexe absorbant. Un sol privé de base (Argile H) a un pH d'environ 3, tandis que le même sol saturé de cations a un pH supérieur à 10. A quantité égale d'hydrogène et de cations fixés, le sol est neutre (pH 7).

Les sols de la Vallée du Niari se classent dans les types acides ou faiblement acides. Les valeurs du pH varient entre 4,5 et 6,0. En général, la valeur est plus forte en surface (complexe mieux saturé en cations du fait de la présence d'humus colloïdal), que dans les horizons inférieurs. Elle augmente parfois en dessous de 1m50 ou 2 mètres. On remarquera alors que la somme des bases échangeables suit la même variation.

Si on ne peut jouer sur les valeurs d'argile, de sable et de limon (sauf en expérimentation) par contre on est souvent tenté de remonter le pH pour obtenir des sols neutres.

En fait, chaque plante a son pH optima, variant entre des limites plus ou moins larges. On peut estimer qu'un pH de 6 est très correct pour la plupart des plantes.

D'autre part, on ne peut remonter le pH d'un sol qu'à la suite d'apports importants de chaux. Cette opération agit sur la microflore, et peut avoir par ailleurs des conséquences funestes: elle augmente la rapidité de destruction de la matière organique, provoque le déplacement d'autres cations du complexe absorbant, diminuant ainsi en partie la fertilité, et ouvrant la porte à l'érosion. On ne saurait être trop prudent

lorsqu'on veut faire varier le pH de ses sols.

Je résumerai les propriétés physiques des sols de la Vallée du Niari en disant que ce sont des sols sans éléments grossiers, très riches en argile, pauvres en limon et renfermant peu de sables classés surtout dans la fraction de diamètres compris entre 0,02 et 0,4 m/m (sables fins et la partie la plus fine des sables grossiers). Ce sont des sols acides ou faiblement acides, dont les pH s'étagent entre 4,5 et 6,0. La présence d'horizons concrétionnés, à une profondeur plus ou moins grande, crée une séparation brusque entre les horizons supérieurs et le reste du profil. Leur très faible teneur en terre fine cause à cette limite un changement physique total. La pénétration des eaux d'infiltration et des racines en particulier devient par ce fait très difficile.

B - Propriétés chimiques

1. Le calcium.

Non seulement les sols de la Vallée du Niari ne réagissent pas à l'acide dilué et sont entièrement décarbonatés, mais bien plus on ne trouve pratiquement aucun sol vraiment riche en calcium.

On peut estimer que le stock calcique est correct à partir de 12 milliéquivalents pour 100grammes, en CaO total; Cette valeur n'est atteinte et dépassée que pour un certain nombre de profils. Notons en particulier le profil B 50 p.266 (sol bleuté) correctement pourvu, ainsi que le profil B 62 p.264 (type argilo-sableux de décalcification), mais surtout

les profils L 1 p.222 et I 7 p.220 (type argileux de décalcification), ainsi que I 26 p.272 (alluvions de la N'Kenké). Les profils B 69 p.256 et B 93 p.248 sont extrêmement pauvres en calcium total.

En calcium échangeable, on peut estimer que les taux corrects sont de l'ordre de 2,5 milliéquivalents de CaO pour 100 grammes de sol. Là encore on peut noter des différences du simple au décuple (0,14 à 13 milliéquivalents). Le profil L 1 p.222, riche en calcium total, possède une fraction échangeable importante. Dans les alluvions sableuses B 6 p.274, on trouve du calcium échangeable en forte quantité, pour les horizons supérieurs, alors que le stock calcique était fort dans ces mêmes horizons. Par contre de nombreux profils ont moins de 1 milliéquivalent de CaO échangeable, ce qui est fort peu.

2. Le Magnésium.

L'étude de cet élément doit être faite en fonction tant de son importance en valeur absolue, que de sa proportion en comparaison du calcium (CaO/MgO).

En valeur absolue, on note des chiffres de magnésium total très différents selon les profils. Les valeurs en milliéquivalents de MgO pour 100 grammes de terre sont ou bien supérieures à 10, ou bien inférieures à 5. Les profils les plus riches sont des alluvions sableuses ou sablo-argileuses (Profils S 16 p.278, A 13 p.268 et I 26 p.272) ainsi que le profil B 16 p.254 (sablo-argileux). Le profil le plus pauvre est S 12 p.262 (sablo-argileux sur cuirasse).

Aucune corrélation ne peut être faite entre les teneurs en MgO total et les types de sol. L'origine des sols, à partir

de calcaires plus ou moins magnésiens, en est la cause.

Les teneurs en MgO échangeable sont extrêmement variables elles aussi mais souvent très faibles. Les profils riches en MgO total sont riches en MgO échangeable (supérieur à 2,5 milliéquivalents). Des déficiences en MgO sont à craindre partout où les valeurs sont inférieures à 0,5 milliéquivalents.

Le rapport CaO/MgO (rapports des bases échangeables exprimées en milliéquivalents) est jugé correct s'il est compris entre 3 et 10, mieux s'il est situé entre 3 et 5. Ce rapport est correct pour les profils comme B 6 p.274 et L 1 p.222. Mais le plus souvent, la valeur est trop faible, soit que le taux de magnésie échangeable est trop élevé (profil S 16 p.278) soit que celui de la chaux échangeable est par trop faible (cas le plus fréquent).

L'excès de magnésie, comme la carence en cet élément sont à redouter pour les plantes comme pour la structure du sol lui-même. On peut jouer sur les doses de magnésie et sur le rapport CaO/MgO en incorporant au sol soit du calcium, soit du magnésium (voir chapitre V).

3. Le Potassium.

On peut estimer qu'un taux de 3,5 milliéquivalents de K_2O total pour 100g de sol est une valeur satisfaisante, et que 1 milliéquivalent de K_2O échangeable est correct.

En K_2O total, les valeurs varient du simple au décuple. Certains profils (B 16 p.254, B 34 p.276, I 7 p.220, I 26 p.272) ont un stock potassique très important, d'autres

(B 50 p.266, B 62 p.244, S 4 p.234 et surtout S 16 p.278) en possèdent peu.

En K_2O échangeable, les valeurs sont rarement correctes; On trouve généralement des taux très insuffisants (inférieurs à 0,5 milliéquivalents).

4. Le Sodium.

Les taux de sodium sont utiles à connaître en valeur absolue et en valeur relative par rapport aux taux de CaO . L'excès de cet élément dans les sols est à redouter pour son action sur la structure. Une trop forte teneur en sodium peut provoquer un excès d'imperméabilisation de la terre par destruction de sa structure. On estime que des taux de Na_2O supérieurs à 10% du taux de CaO , deviennent dangereux.

En Na_2O total, les valeurs varient énormément et certains profils (B 12 p.240, B 16 p.254, S 4 p.234) en contiennent beaucoup tandis que d'autres (M 1 p.264, M.3 p.230, P 2 p.258, S 12 p.262) n'en ont que très peu. En Na_2O échangeable, les taux sont corrects ou moyens. Le rapport Na_2O/CaO est assez souvent trop élevé. Cela provient de taux de CaO échangeable trop faibles et cela se remarque dans tous les profils déficients en cet élément. Des apports de Calcium permettront de rétablir l'équilibre.

5. Le Phosphore.

On estime qu'il faut au moins 100 milligrammes de P_2O_5 total pour 100 grammes de terre, pour que le stock soit considéré comme satisfaisant. Ce taux est souvent atteint et dépassé. Cependant certains profils (B 12 p.240, B 33 p.242, B 69 p.256,

S 12 p.262) ont un stock relativement faible. . .

Les chiffres de P_2O_5 assimilable sont très variables. Ils sont importants pour les profils ayant un bon stock phosphoré (Profils B 6 p.274, B 16 p.254, etc...) Les valeurs sont très faibles pour les échantillons mal pourvus en P_2O_5 total.

6. La Matière organique. L'Humus.

Les débris végétaux tombés sur le sol ou incorporés à lui, les produits élaborés par les termites et les organismes inférieurs, ou résultant de leur destruction, ainsi que les apports sous forme d'engrais verts et de fumiers, subissent une évolution constante dans les sols, sous l'action des facteurs physico-chimiques, climatiques et biologiques.

L'évolution de ce matériel est extrêmement compliquée, car il intéresse des produits organiques très divers. L'ensemble de ces produits est réuni sous le nom de matières organiques.

Au cours de cette évolution (oxydations - réductions - polymérisations, etc), les produits classés sous les termes de celluloses, hemicelluloses, lignines, sucres, etc.. suivent la chaîne de réactions qui leur est propre. Un stade de cette évolution, intermédiaire entre le stade départ et le stade de minéralisation totale (destruction de la matière organique) est occupé par un état colloïdal appelé humique (colloïdes humiques - humus).

Comme la matière organique de départ, l'humus qui en découle est de composition très variable. La matière organique

...

et l'humus sont principalement constitué de Carbone et azote, Oxygène, Hydrogène.

Des dosages de carbone (C) et d'azote (N) permettent certaines précisions concernant l'abondance de ces produits ainsi que les indications sur le degré d'avancement de la décomposition.

De plus, on dose sous forme d'acide humique la fraction extraite du sol par l'oxalate d'ammonium 3%, précipitable par un acide fort (SO_4H_2 pur) et soluble dans la soude N/10 (méthode Chaminade).

On estime généralement que la matière organique renferme:

(5 % d'azote
(58% de carbone

Les chiffres de matière organique indiqués sur les fiches d'analyse correspondent à 20 fois le taux d'azote. En effet, les feux de brousse ont en général enrichi l'horizon supérieur en carbone, ce qui entache d'erreur le chiffre obtenu à partir du carbone. Cette observation est aussi valable pour les interprétations du rapport C/N.

a) Carbone.

Les taux de carbone trouvés aux dosages sont variables mais généralement élevés. Certains échantillons (6,22% dans B 16 p.254) sont extrêmement riches à côté d'autres (0,55% dans P 51 p.252). Il est certain que ce taux, de même que toutes les déterminations concernant la matière organique et l'humus, sont extrêmement variables d'un point à un autre; j'ai indiqué au Tome I l'hétérogénéité de la répartition de la matière organique qu'on remarque au simplenaspect des sols en surface.

Il suffit que la végétation naturelle ait été plus abondante à cet endroit, qu'un arbre s'y soit consumé ou que l'érosion ait agi par enlèvement ou apport pour que les chiffres de carbone varient dans des limites importantes.

b) Azote.

On peut considérer qu'un taux de 150 mg pour 100g de terre est très correct pour ces sols. En fait les valeurs sont étagées entre 70 et 250 mg. Il n'est pas douteux que le manque d'azote peut se faire sentir sur une assez forte proportion des surfaces utilisables, à certaines époques de la croissance des plantes du moins.

L'azote pénètre assez profondément dans les sols, d'une façon variable avec leur perméabilité. Si en général les 2 premiers horizons (horizon humifère - horizon de migration sous jacent), sont les plus riches, par contre, des infiltrations peuvent gagner très profondément (I 74 à 1m80 a encore 38 mg d'Azote - I 265 à 2 mètres a encore 35 mg d'Azote pour 100 grammes).

c) Matière organique; Rapport C/N.

Les taux de matière organique, de même que ceux de l'azote dont les valeurs en découlent, varient énormément. Les chiffres sont situés entre 1,4 et 5% et on peut estimer que 3% représentent un taux correct.

L'état d'évolution de cette matière organique est précisé par le rapport C/N. Les valeurs que prennent ce rapport sont comprises entre 10 et 20 et le plus souvent entre 15 et 20. On peut donc dire qu'en principe la décomposition

de la matière organique est médiocre. Cependant, les chiffres trouvés sont vraisemblablement entachés d'erreur par ce fait que la détermination de C comprend en plus du Carbone qui compose la matière organique une certaine proportion de carbone libéré par les feux de brousse. Cette fraction de carbone minéralisée sous forme très divisée peut être utile aux plantes comme aliment carboné. On peut tenir compte de cette surcharge de carbone et estimer que la décomposition de la matière organique est correcte dans les sols pour lesquels le rapport C/N ne dépasse pas 20.

Deux échantillons (B 161 p.254 et B 502 p.266) ont des rapports C/N supérieurs à 20. Pour le premier, très riche en carbone et riche en azote, il semble bien qu'un apport carboné par des cendres ait été plus important qu'ailleurs. Pour le second, le prélèvement a été fait à 30cm de profondeur et l'apport carbone par les cendres n'a pu jouer. Dans ce cas, nous avons affaire à un sol bleuté (sol argileux de bas-fond) où les variations de niveaux d'eau n'ont pas permis une bonne décomposition de la matière organique accumulée (C/N = 30); Elle s'est correctement effectuée en surface (C/N = 17,5), où les conditions sont différentes.

Pour d'autres échantillons (B 621 p.244, P 51 p.252), le rapport C/N est extrêmement faible (3,5 et 3,4). Dans le premier cas, les taux de matières organiques et d'azote sont importants; alors que celui de carbone est particulièrement faible. Dans le second cas, il y a moins de matières organiques.

d) Acide humique.

Les chiffres d'acide humique varient d'un profil à l'autre. On peut noter, en surface, des taux très élevés (522 mg pour

100 grammes dans l'échantillon B 61 p.274) et des taux très faibles (17,3 dans l'échantillon A 161 p.260).

L'acide humique ainsi dosé représente un faible pourcentage de la matière organique déterminée par l'azote. Ce taux varie de moins de 1% à plus de 10% et est généralement plus important en surface que dans l'horizon immédiatement inférieur. Dans le profil S 16 p.278 le pourcentage d'acide humique par rapport à la matière organique est de 6,0% dans S 161 et 4,6 % dans S 162. L'échantillon B 61 p.274 (alluvion sablo-argileuse occupant un flat du Niari) a une matière organique riche en acide humique (11,2%).

7. Les Bases totales.

Calculée en milliéquivalents pour 100g de sol, la somme des bases totales (ST) varie énormément (de 6,5 à 50). Le stock d'éléments est particulièrement faible dans les échantillons du profil B 93 p.248, argilo-sableux.

D'une façon générale, la somme des bases totale est la plus forte dans l'échantillon supérieur. Parfois, l'échantillon profond révèle une légère augmentation par rapport aux horizons intermédiaires. Cette variation joue dans le même sens pour chaque élément pris séparément, principalement CaO et MgO. Le potassium semble échapper à la règle et il est plus fréquent de voir son taux augmenter avec la profondeur.

8. Les Bases échangeables.

La somme des bases échangeables (SE) varie dans des limites encore plus larges que celles des bases totales (de 0,7 et 17 milliéquivalents pour 100g de sol). Dans les

déterminations, on note un fort enrichissement de l'horizon de surface par rapport aux horizons sous jacents.

Ce phénomène de concentration des éléments en surface provient du fait déjà signalé de l'important épuisement en profondeur des solutions nutritives par les racines qui prospectent très loin, pour l'élaboration aérienne de tissus qui feront retour à la couche superficielle après leur mort. C'est au pouvoir fixateur des colloïdes humiques que l'on doit la concentration de ces éléments à la surface du sol.

De cette remarque, on peut tirer les observations déjà formulées concernant les précautions à prendre vis à vis de l'humus et vis à vis du travail du sol.

- Une destruction de l'humus permettrait le lessivage des éléments fixés en surface et leur entraînement en profondeur.
- Un travail trop profond du sol aurait pour inconvénient de "diluer" la couche riche par l'incorporation d'une certaine partie de l'horizon inférieur plus pauvre.

Il est intéressant d'étudier la valeur de la capacité d'échange (CE) et de la comparer à SE, somme des éléments échangeables dosés. Par différence entre la capacité totale et la somme des bases échangeable trouve (CE - SE) on obtient la valeur de l'hydrogène échangeable fixé par le complexe; par le calcul du rapport $\frac{SE \times 100}{CE}$ (pourcentage de milliéquivalents fixés par rapport à la capacité totale), on a une idée plus nette de la quantité de bases échangeables fixées par les colloïdes, en fonction des possibilités maxima. Ces déterminations ont été faites pour un certain nombre de profils:

...

: Echantillon :	Argile	: Mat. Organiq.	: Capacité
: n° :	%	: %	: méq. p.100g :
:-----:-----:-----:-----:			
: A 21 :	6,8	: 1,4	: 3,35 :
: B 161 :	25,3	: 4,65	: 32,90 :
: L 91 :	53,1	: 3,42	: 10,25 :
: L 92 :	69,7	: 1,90	: 13,40 :
: M 111 :	65,9	:	: 24,35 :
: P 21 :	20,8	: 1,74	: 8,05 :
: P 81 :	55,5	:	: 20,15 :
: S 171 :	16,0	:	: 13,1 :
:-----:-----:-----:-----:			

La capacité d'échange des horizons superficiels est normalement plus forte que celle des horizons profonds, où le pouvoir fixateur de l'humus est réduit. Des échantillons très organiques, ont de fortes capacités (B 161, M 111 et P 81).

A l'exception des échantillons S 172 et S 173, dont les complexes sont saturés à 72,7 et 98,5 % par des bases échangeables, on voit qu'en général le rapport $\frac{SE}{CE} \times 100$ est inférieur ou égal à 50%. Il est spécialement faible dans le profil argilo-sableux L 9, même pour l'horizon de surface.

On peut résumer les propriétés chimiques, telles qu'elles apparaissent après le dépouillement des résultats analytiques, en disant que l'homogénéité des sols de la Vallée du Niari (richesse en argile de la majorité des cas, végétation à types peu distincts, etc..) n'est qu'apparente.

L'hétérogénéité, déjà morphologiquement perceptible dans la répartition de la matière organique est au contraire de

règle, et porte aussi bien sur le stock minéral que sur les éléments fixés par le complexe colloïdal argilo-humique.

Cette hétérogénéité provient à la fois de l'origine diverse des sols (niveaux lithologiques différents du schisto-gréseux pour les types de décalcification), des taux très variables d'humus d'un point à un autre, du degré d'évolution, etc...

On a vu que les chiffres varient le plus souvent du simple au décuple. Si certains profils sont remarquables par leur richesse en certains éléments (Bases totales et bases échangeables) des déficiences sont sensibles pour d'autres.

En général, lorsque CaO échangeable est inférieur à 1 milliéquivalent pour 100 grammes, lorsque CaO/MgO est inférieur à 3 ou lorsque Na₂O/CaO est supérieur à 0,1, l'apport de Chaux doit être envisagé.

Une carence magnésienne est possible dans les sols où on trouve moins de 95 milliéquivalents de magnésie échangeable pour 100 grammes de sol. Cette carence se manifeste d'une façon nette, ainsi que je l'ai déjà indiqué au Tome I Chap. III sur certaines plantes: Maïs, sisal, etc... Les valeurs en K₂O échangeable sont rarement satisfaisantes. Le stock phosphoré est souvent correct, à l'exception peut être de quelques profils.

La matière organique se décompose naturellement assez bien; il faudrait étudier son comportement dans les terrains cultivés où l'action des termites semble amoindrie. Dans ce cas, il est vraisemblable que l'humification se fasse dans de meilleures conditions. D'après GRASSE (91) en effet,

les termites qui aèrent et ameublissent le sol d'une façon plus intense que les vers de terre des sols tempérés, et effectuent une remontée de l'argile pour l'érection de leurs nids, s'opposent à la formation de l'humus en éparpillant le bois et en dissociant la cellulose de la lignine.

Cette hétérogénéité, peut être amoindrie par une croisade de l'humus, et les carences peuvent être combattues par l'apport d'engrais, problème que j'envisage au chapitre V.

CHAPITRE IV

- Etude des argiles -

Des déterminations plus spéciales ont été faites sur divers échantillons d'argiles, dans le but d'en connaître la composition minéralogique. On sait l'intérêt qu'ont ces connaissances dans l'utilisation des sols en agronomie; cet intérêt est évidemment encore plus important dans la Vallée du Niari, et j'ai déjà signalé à plusieurs reprises le problème que posent ces sols extrêmement argileux.

Sur trois fractions argileuses extraites des échantillons L 34, B 43 et M 14, des analyses thermodéterminales et des diagrammes de rayons X (sur poudres et sur agrégats) ont été exécutées au laboratoire de l'I.D.E.R.T. à Bondy. Pour l'interprétation de ces courbes et diagrammes, je remercie Monsieur le Professeur HENIN qui a bien voulu me faire profiter de toute son expérience.

Les échantillons L 34 et B 43 correspondent au type argileux sans horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2 mètres, le plus couramment cultivé actuellement dans la Vallée du Niari, et l'échantillon M 14 correspond à un type de sol bleuté.

On trouvera les descriptions et résultats analytiques des échantillons L 34 et M 14 aux pages 225 et 226 pour le profil L 3; 263 et 264 pour le profil M 1.

...

Voici la description du profil B 4:

Profil B 4

SMA (Loudima) à 1 km 500 à l'ouest de B 1 (p.223) Savane à Hyparrhenia diplandra et Bridelia ferruginea dominant, avec Anona arenaria et Vitex diversifolia. Fond de légère dépression bordée au sud par une ligne de collines et se prolongeant au nord par un plateau.

- 0 - 10 cm : Horizon argileux noir humifère à structure très meuble et riche en racines
- 10 - 50 cm : Horizon argileux marron compact et sec, fissuré de fentes de dessiccation. Zone d'infiltration d'humus.
- 50 - 165 cm : Horizon argileux ocre-jaune très légèrement humifère à sa partie supérieure. Arbres légers en plaquettes noires (paillettes ferrugineuses) assez peu abondantes. Très rares éléments ferrugineux. Les racines sont surtout abondantes jusqu'à 20 cm mais sont encore présentes à 165cm.

Prélèvements. B 41 (0-10), B 42 (30) et B 43 (165cm)

Éléments grossiers: Racines - Rares éléments ferrugineux dans B 43.

Sables grossiers: Sable ferrugineux abondant, noir ou de teinte foncée, finement quartzeux. Quartz arrondis dépolis blancs ou un peu ferruginisés.

Analyse physique

N° des échantillons	: B 41	: B 42	: B 43	:
Profondeur	: 0-10	: 30	: 165	:
Terre fine	: 99,8	: 100	: 99,8	:
Eau	: 8,4	: 8,0	: 4,6	:
Perte au feu	: 5,9	: 3,2	:	:
Argile	: 60,1	: 75,3	: 75,0	:
Limon	: 9,7	: 1,8	: 3,9	:
Sable fin	: 14,1	: 10,5	: 15,1	:
Sable grossier	: 1,8	: 1,2	: 1,9	:
	:	:	:	:

Des analyses totales, par la méthode aux 3 acides (extraction au réactif de Baeyens) ont été effectuées sur les échantillons de terre fine. Ces déterminations auraient du être faites sur l'extrait argileux. Voici les résultats obtenus.

: En. pour cent :	B 43	: L 34	: M 14	:
: H ₂ O	: 4,60	:: 2,20	: 2,40	:
: SiO ₂ (Quartz):	16,95	: 15,55	: 19,45	:
: SiO ₂ (Silicates)	26,95	: 26,10	: 35,60	:
: Al ₂ O ₃	: 28,81	: 28,63	: 36,59	:
: Fe ₂ O ₃	: 24,42	: 25,86	: 4,26	:
: TiO ₂	: 0,13	: 0,09	: 0,11	:
: CaO	: 0,65	: 0,61	: 0,22	:
: MgO	: 0,10	: 0,09	: 0,08	:
: K ₂ O	: 0,20	: 0,16	: 0,14	:
: Na ₂ O	: 0,02	: 0,02	: 0,02	:
: P ₂ O ₅	: 0,12	: 0,10	: 0,07	:
: Somme	: 99,95	: 99,41	: 98,94	:
: R ₁ = SiO ₂ /Al ₂ O ₃ :	0,94	: 0,91	: 0,97	:
: R ₂ = SiO ₂ /R ₂ O ₃ :	0,50	: 0,48	: 0,87	:

Rappelons que ces échantillons contenaient en argile

:	B 43	: 72,2 %	:
:	L 34	: 65,9 %	:
:	M 14	: 75,0 %	:

et représentaient un taux de terre fine de:

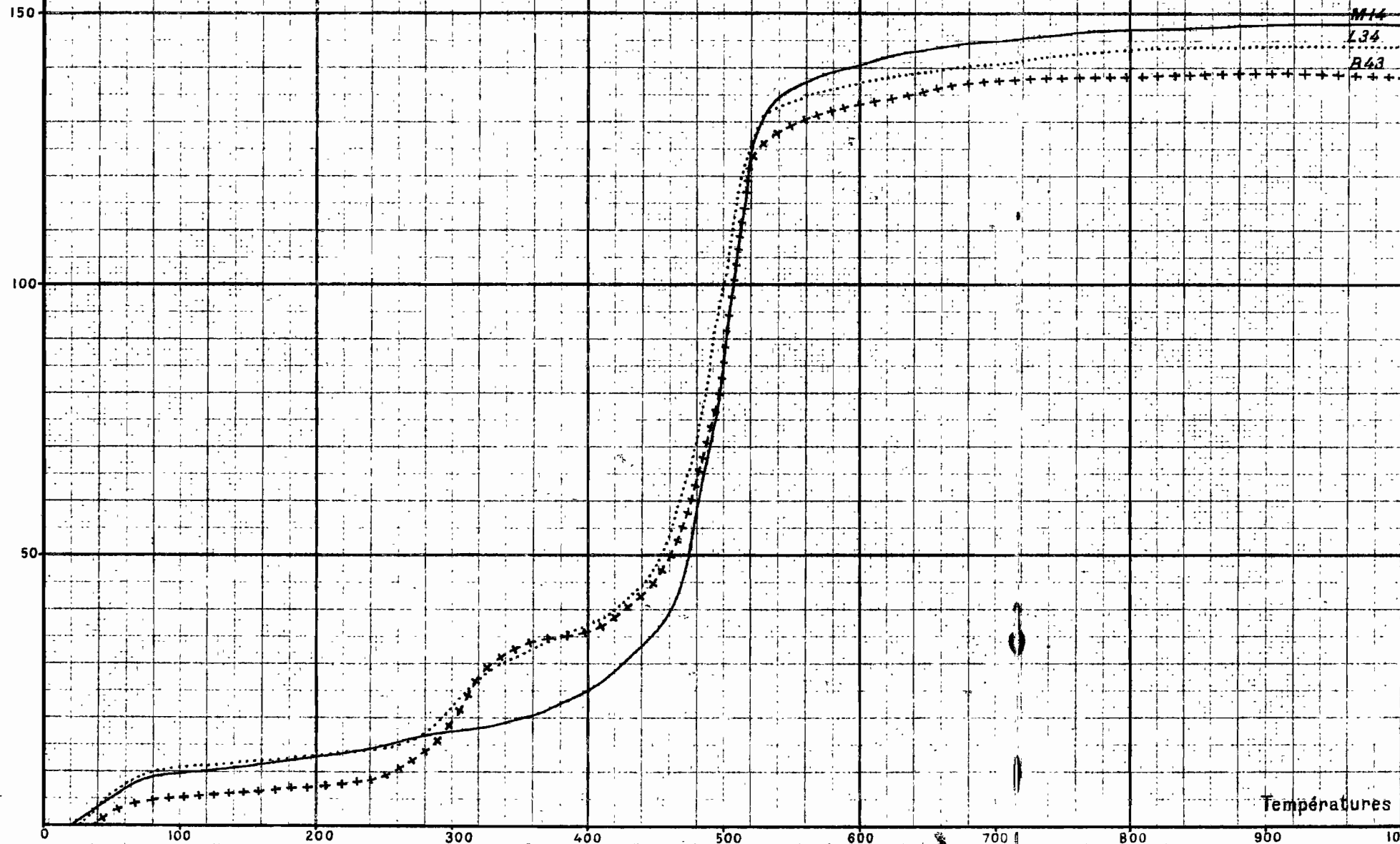
:	B 43	: 99,8 %	:
:	L 34	: 99,8 %	:
:	M 14	: 99,9 %	:

par rapport à l'échantillon total.

Pertes de poids
en mg. pour 1gr.

TABLEAU IX

COURBES THERMOPONDÉRALES D'ARGILES



Températures

Le tableau IX représente les courbes thermiques: perte de poids en fonction de la température, poussée jusqu'à 1000°.

Les trois courbes sont analogues, surtout celles des échantillons B 43 et L 34. On y voit nettement la perte d'eau d'hydratation à moins de 100°, et une perte d'eau de constitution, entre 400 et 550°.

Les diagrammes de rayons X montrent des raies intenses à 7,2 et 4,3 Å.

Nous avons donc affaire à une argile kaolinique; Elle est presque pure dans l'échantillon M 14, chargée d'hydroxydes de fer dans les deux autres.

On peut même préciser que la kaolinite est associée à une partie d'hydroxydes d'alumine (Goethite + Diaspore) et que les proportions d'hydroxydes de fer sont les suivantes dans les échantillons:

en pour Cent	B 43	L 34	M 14
kaolinite + Hydroxyde d'alumine	75	78	95
Oxydes de fer	25	22	5

Des analyses d'éléments totaux, faites sur la fraction argileuse auraient permis plus de précisions.

Cependant, une chose est certaine, c'est que l'argile qu'on trouve dans la Vallée du Niari est de la kaolinite, et ce point est important parce que les propriétés de ce minéral abondant influencent les propriétés du sol lui même.

La kaolinite, si elle passe pour être une argile conférant une structure relativement compacte et stable, a une action de

surface faible et possède une capacité de fixation réduite. Cette déficience devra être compensée, dans l'emploi des engrais notamment par l'utilisation de produits peu solubles et libérant peu à peu les éléments, si on veut faire profiter au maximum les plantes de ces applications minérales et éviter au maximum les pertes par les eaux d'infiltration. La capacité de fixation de ces sols devra de plus être augmentée par une contribution plus importante des colloïdes humiques, ce qui revient à enrichir au maximum ces sols en humus par l'apport de matières organiques.

Sous un angle différent, signalons qu'on utilise dans la Vallée du Niari les argiles pour la fabrication de briques de valeur très inégale. Les briques, non cuites, sont employées en construction provisoire, tandis qu'après cuisson, on peut obtenir un matériau résistant. Les briques de certaines origines sont assez réputées dans la région.

Des argiles kaoliniques blanches (lit des rivières lentes, fond de marécages) sont utilisées pour le crépissage des murs. La présence de silicates hydratés de magnésie, dans certaines variétés d'argiles fines, permettent la fabrication de poteries résistantes au feu. Les villages de la route de Loudima à M'Boté sont spécialisés dans ce travail et utilisent en mélange des argiles de diverses origines.

Des prélèvements ont été effectués au profil M 1 p. 163 (sol bleuté) pour une utilisation éventuelle en Céramique. D'après les essais effectués en vue d'en étudier leur valeur industrielle, j'ai pu recueillir les informations suivantes:
" Ces argiles sont des argiles réfractaires silico-alumineuses, assez peu plastiques, et contenant 2 à 3% d'hydroxydes de

fer et 25 à 30% d'alumine. L'argile qui bleuit en surface a sensiblement la même composition minérale, mais a une plus forte perte au feu (10 à 15%) en raison de sa forte teneur en matières organiques.

Ces argiles pourraient être utilisées pour fabriquer des briques blanches ou légèrement jaunâtres lesquelles trouveraient leur utilisation dans les industries du feu, comme silico-alumineuses résistant à 1200-1400°... Pour l'obtention d'un bon produit destiné à la construction, il faudrait cuire à 1100-1200°, ce qui est prohibitif pour de la brique destinée au bâtiment... Ces gisements seront utilisables dans un avenir plus ou moins éloigné et selon le développement des industries susceptibles d'utiliser des produits réfractaires."

CHAPITRE V

- Engrais et amendements -

J'ai envisagé au Tome I le problème de la conservation et de l'augmentation du stock d'humus par engrais verts, fumier artificiel et retour au sol des tourteaux et déchets de récoltes par l'utilisation rationnelle du bétail. Je ne reviendrai pas sur ce problème.

La richesse des sols cultivés en éléments indispensables à la nutrition des plantes diminue tant par l'érosion que par le lessivage, l'exportation des récoltes etc...

Comparaison des résultats des bases échangeables des profils S8 et S9 (p. 237 et 238):

La comparaison porte sur deux sols de type argileux, dont les profils sont distants de 20 mètres

(S 8 sous culture de manioc.

(S 9 sous savane à *Sarcocephalus esculentus*

SE a diminué sensiblement à la suite de la culture (2,26 méq contre 2,95 pour 100grammes), diminution qui est surtout le fait d'une perte en CaO (1,13 leq contre 1,93). Le fléchissement du taux de K₂O est sensible (0,26 méq contre 0,36); Il semble que les cations assimilés par les plantes aient été remplacés dans le complexe par de la magnésie (0,61 méq contre 0,55). Le rapport CaO/MgO tend à diminuer en surface.

Comparaison des résultats des bases échangeables des profils P1 et P2 (p.257 et 258):

Ces deux profils, de type sablo-argileux, distants de 1 km, correspondent:

...

- pour P 1 à un sol sous savane à Hyparrhenia et Bridelia
- pour P 2 à un sol sous ancienne jachère indigène à Imperata cylindrica.

On peut dégager de cette comparaison un appauvrissement général sans augmentation relative de MgO

	P 11	P 21
(CaO	3,57	2,61
méq (MgO	1,01	0,54
p.100g(K ₂ O	0,2	0,15
(SE	4,9	3,46

Comparaison des résultats des bases échangeables des profils S 16 et S 17 (p.277 et 278).

Quoique ces profils soient très rapprochés, l'hétérogénéité des alluvions ne permet pas la comparaison entre S 16 sous savane à Hyparrhenia et S 17 sous canne à sucre.

On voit cependant sur ces quelques exemples que l'action des cultures aboutit lentement à une diminution des bases échangeables. Le problème cependant doit être étudié plus à fond.

Dans l'étude des propriétés chimiques des sols, des déficiences et carences ont été mises en évidence pour certains sols. Il serait utile de voir comment on peut remédier à ces déficiences naturelles d'une part, et faire face à l'appauvrissement par les cultures de l'autre.

L'utilisation des engrais est une méthode courante pour redonner aux sols les éléments qui lui manquent, mais l'opération doit être payante pour être adoptée. Il faudrait donc entreprendre un vaste programme d'essais d'engrais, permettant de voir si l'utilisateur aura du bénéfice de les employer.

Puisque nous avons affaire à une argile kaolinique, à faible pouvoir d'échange, on devra utiliser des engrais très peu solubles. Si cela est impossible, il faudra multiplier les épandages, en utilisant à chaque fois des doses faibles.

A - Engrais azotés.

Le commerce livre des engrais azotés qu'on classe en quatre groupes

- (engrais nitriques
- (engrais ammoniacaux
- (engrais ammoniaco-nitriques
- (engrais à azote amidé

Les engrais nitriques (nitrate de chaux - nitrate de soude) sont à éliminer du fait de leur solubilité trop grande; Les pertes seront énormes et les plantes n'en profiteront que très peu de temps.

Les engrais ammoniacaux (sulfate d'ammoniaque surtout) qui dose de 20 à 21% d'azote a une action plus progressive et plus durable. L'azote doit passer sous la forme de nitrates pour être assimilé par les plantes.

Les engrais ammoniaco-nitriques (nitrate d'ammoniaque et ammo-nitrates), sont à déconseiller au même titre que les engrais nitriques.

Les engrais à azote amidé (cyanamide calcique) ont les avantages d'avoir une action progressive et durable, comme le sulfate d'ammoniaque, et d'apporter de la chaux, ce qui est intéressant pour les sols acides et déficients en calcium.

Le choix doit donc s'établir entre le cyanamide (20 à

...

25% d'azote - 60 à 65% de chaux), et le sulfate d'ammoniaque (20 - 21% d'azote) avec une préférence pour la cyanamide (apport de chaux).

Il est à noter qu'un projet était à l'étude pour la fabrication sur place d'engrais azotés (Note sur les engrais azotés).

B - Engrais phosphatés.

On utilise en agriculture des phosphates naturels, organiques ou minéraux, et des produits résultant d'un traitement industriel de ces derniers. Le phosphore qu'ils apportent provient surtout du phosphate de calcium qui se présente sous forme de

- phosphate tricalcique, très faiblement soluble
- phosphate bicalcique, assez peu soluble
- phosphate monocalcique, soluble

Le phosphate tricalcique doit être la forme à retenir pour son utilisation dans les sols de la Vallée du Niari. A la rigueur, on pourra utiliser le phosphate bicalcique en expérimentation pour juger de la différence.

Le superphosphate n'a en principe aucune action appréciable sur la réaction du sol, mais son emploi est à déconseiller du fait de sa grande solubilité.

Les scories de déphosphoration apportent à la fois phosphore et chaux. Engrais de réserve, il est à mettre en compétition avec le phosphate naturel.

L'expérimentation devra donc utiliser comme engrais phosphaté:

...

D - Engrais et amendements calciques.

Le calcium est à la fois un engrais et un amendement. Les divers composés du calcium peuvent contribuer à l'alimentation des plantes. Mais c'est la chaux qui joue un rôle important sur les propriétés physiques chimiques et biologiques des sols. Elle est alors utilisée comme amendement. Elle ameublir les terres compactes et facilite leur travail, en maintenant le colloïde floculé. Elle modifie la réaction du sol; favorise l'assimilation de l'azote, de l'acide phosphorique et de la potasse. Cependant elle augmente les processus de décomposition de la matière organique et son abus peut être très néfaste. Elle maintient dans le sol l'acide phosphorique des engrais à portée des plantes en gênant la combinaison de ce dernier avec le fer et l'alumine.

Les apports de calcium peuvent s'envisager, en plus des combinaisons telles que Cyanamide, phosphates et scories de déphosphoration sous deux formes: chaux ou calcaire broyé.

Sous forme carbonatée (calcaire), on peut incorporer du calcium aux sols sans craindre un épuisement rapide des réserves d'humus, qui serait à craindre avec la chaux. Dans ce cas cependant on n'envisage pas la saturation de l'acidité.

L'emploi de calcaires broyés est donc à conseiller lorsqu'on désire incorporer du calcium et non remonter le pH. La valeur des calcaires est fonction de leur richesse en CaO, de leur finesse et de leur dureté. Les calcaires les plus tendres et les mieux broyés seront les plus actifs.

Dans la série des roches du schisto-calcaire il sera aisé de trouver les bancs les plus aptes à un tel usage, et la

fabrication du produit ne coûtera pas très cher (main d'oeuvre et transport).

E - Engrais et amendements magnésiens.

Le commerce livre à l'agriculture des engrais magnésiens tels que phosphate ammoniac-magnésien, nitrate de chaux et de magnésie - sulfate de magnésie.

Comme la chaux, la magnésie amendement a un effet de destruction rapide de la matière organique et son emploi est à utiliser avec grande prudence.

De la même manière que pour le calcium, on utilisera de préférence à la chaux magnésienne des dolomies finement moulues. L'action est fonction de la richesse en MgO, de la finesse du produit et de la tendreté de la roche initiale.

Des calcaires dolomitiques et dolomies du schisto-calcaire pourront très facilement servir de matière première. Il n'en coûtera que la main d'oeuvre et le transport.

F - Emploi des engrais.

L'utilisation d'engrais ne pourra se faire que si l'opération est payante. Les besoins peuvent être plus rapidement mis en évidence par diagnostic foliaire que par analyses chimiques du sol. Les déterminations sont plus justes d'autre part car elles portent sur les besoins de chaque espèce de plante; les besoins des plantes sont variables selon les espèces. Des divergences sont à noter entre les résultats obtenus par diagnostic foliaire (travaux de l'I.R.H.O. sur arachide) et mes conclusions relatives au phosphore. Les

engrais de fond tels que engrais calciques, magnésiens et phosphatés peuvent être incorporés au sol à n'importe quel moment, par exemple avant un labour de déchaumage. Les engrais azotés et potassiques doivent être incorporés au sol en petites quantités.

On signale cependant que dans les sols qui sont très pauvres en K_2O , les engrais potassiques doivent être appliqués en dose importante, la première fois, pour amener le complexe absorbant à un niveau convenable de saturation en cet élément; en dessous de ce niveau, la potasse demeure énergiquement fixée et difficilement assimilable.

Le phosphore peut à petites doses être énergiquement fixé par le fer et il faut dépasser un certain seuil pour que les apports donnent un résultat positif. Le chaulage peut rendre plus efficace une application d'engrais phosphaté.

Les doses d'emploi, variables avec les besoins des différentes cultures et les réserves des sols devront être expérimentées. On peut à priori fixer comme apports de fond et d'entretien des doses de l'ordre de :

élément	: fumure de fond	: fumure d'entretien
Azote (N)	: -	: 2 épandages de 10 kg
Phosphore (P_2O_5)	: 80 kgs	: -
Potasse (K_2O)	: -	: 2 épandages de 25 à 50 kg
Chaux (CaO)	: 500 kg	: -
Magnésie (MgO)	: 25 kg	: -

Les engrais azotés et potassiques devront être épandus en 2 fois:

...

- peu avant le semis.

- en couverture ou en complément par exemple 1 à 1 mois $\frac{1}{2}$ après le semis pour les céréales, au moment du buttage pour la canne à sucre.

10 kg N	correspondent à	(50 à 70 kg cyanamide (50 kg sulfate d'ammoniaque
80 kg P_2O_5	" "	(400 à 470 kg scories de déphos- phoration (300 à 400 kg phosphate tricalcique (200 à 230 kg phosphate bicalcique
25 kg K_2O	" "	(50 kg sulfate de potassium

Pour CaO et MgO : selon la composition du calcaire ou de la dolomie utilisée.

Enfin l'utilisation de techniques nouvelles, l'emploi d'engrais solubles sous forme de pastilles par exemple, déjà expérimenté par l'I.R.H.O. à Loudima, peut permettre de mettre à portée de la plante les éléments nécessaires, qui sont libérés plus lentement qu'en état très divisé dans le sol (moins de perte par lessivage - rendement plus fort).

CHAPITRE VI

Place des sols du Niari dans la
classification générale

Le phénomène de latéritisation peut se résumer en une scission des alumino-silicates, avec entrainement de la silice libérée, une accumulation en hydrates de fer et d'alumine.

La présence d'alumine libre dans le milieu, avec un rapport $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3 < 2$ est nécessaire pour qu'on ait une latérite et le profil se caractérise par une zone de départ surmontant la roche mère alumineuse ou silicatée alumineuse, recouverte d'un horizon tacheté, puis d'un horizon d'accumulation, enfin d'horizons superficiels plus ou moins humifères.

Reportons nous aux résultats d'éléments totaux, extraits aux triacides, exprimés au tableau du Chapitre IV; Si nous supposons que toute la silice des silicates se trouve combinée sous forme $2 \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (formule de la kaolinite), on arrive à des taux calculés d' Al_2O_3 de:

(B 43	16,6	contre	28,8	dosés
(L 34	16,1	"	28,6	"
(M 14	22,0	"	36,6	"

soit un excédent minima de

(B 43	12,2	%
(L 34	12,5	
(M 14	14,6	

qui se trouve sous forme d'alumine libre. La présence d'alumine libre a été mise en évidence en outre, sans dosage d' Al_2O_3 , sous forme de phosphate PO_4Al .

...

Comme je l'indiquais dans le Tome I, jamais les profils n'ont pu être observés jusqu'à la roche-mère.

Dans la description du profil MB 2 cependant (p.213) le seul qui nous permet un examen jusqu'à la roche mère, on trouve de 120 à 150 un horizon à aspect de nougat ressemblant à un horizon tacheté. Entre cet horizon et la dolomie du niveau C5, on a encore une masse tachetée avec des bancs rocheux non encore décomposés. Il semble que la zone de départ soit absente, comme l'est l'horizon d'accumulation, qui caractérise un profil latéritique.

La description du profil EM 21 qu'on peut trouver dans mon rapport de terrain d'octobre 1951: Prospection pédologique des Bassins de la Comba et de la Louvisie Orientale (p. 6 et 7) dans la région de Mindouli, permet de voir sur des schistes gréseux une zone de départ (de 550 à 700) surmontée d'une zone tachetée (325 à 550), puis d'un horizon d'accumulation et d'horizons superficiels. Cette évolution a été décrite en détail au Tome I (p.77 et suivantes) Ce profil EM 21 est typiquement latéritique.

Dans les types de décalcification, les horizons concrétionnés existent, mais la zone de départ doit être extrêmement réduite, ou même inexistante. La dissolution du calcaire, première phase obligatoire provoque une limite brusque entre la roche saine et les produits décarbonatés.

Du point de vue climatique nous sommes dans une zone favorable au phénomène de latéritisation:

...

température annuelle moyenne	25 - 26°
pluviométrie annuelle moyenne	1200 - 1300 m/m
indice d'aridité	35
facteur Pluie/température	46 à 52

Les sols sont profonds, riches en hydrates de fer et d'alumine, La couleur varie du rouge (Fe) à des tantes plus claires (Al). L'horizon superficiel est plus ou moins lessivé, généralement assez peu. La présence d'horizon durci est peut être générale (j'ai précisé au tome I que lorsqu'on en trouvait pas à moins de 2 mètres, il pouvait exister plus en profondeur). L'élimination des bases n'est pas totalement réalisée puisqu'il reste encore beaucoup d'argile non détruite. Les quartz ne sont pas attaqués.

Tous ces caractères indiquent que nous avons affaire à des argiles faiblement ou très faiblement latéritiques.

On admet d'une façon générale comme condition à la formation de latérites, la présence indispensable d'une végétation forestière. Ces sols ont subi un début de latéritisation lorsqu'ils étaient recouverts par la forêt. Depuis que la savane occupe la vallée, le phénomène ne s'est pas poursuivi et on peut admettre qu'actuellement le lessivage est le seul processus pédologique qui ait lieu. Le cuirassement en profondeur qu'on rencontre peut représenter une cause de la mise en déséquilibre biologique de la forêt qui s'est détruite alors facilement à ces endroits. A Sibiti, l'horizon concrétionné existe sous forêt, à des profondeurs variables (le plus souvent entre 1 et 2 mètres). Cela tenterait à prouver que dans ces régions la forêt peut se dégrader à cause de la cuirasse et non que la cuirasse se forme à la suite de la dégradation de la forêt.

Nous pouvons donc imaginer la pédogénèse des sols de la Vallée du Niari de la façon suivante:

A partir du schisto-calcaire, il se forme par décalcification, avec une rapidité plus ou moins grande selon les différents niveaux lithologiques, des produits très argileux décarbonatés.

Ces premiers sols sous forêt, subissent des phénomènes de latéritisation relativement très peu poussés. Ce processus pédogénétique agit non sur la roche géologique calcaire, mais au contraire sur les produits de décalcification argileuse, véritable roche mère de ces sols. La latéritisation étant un phénomène plus rapide que la décarbonatation, on peut admettre que les argiles de décalcification passent immédiatement au stade que représente l'horizon tacheté. La roche-mère évolue immédiatement et la zone de départ n'existe pas.

Après déforestation, ce processus latéritique ne se poursuit pas. Peut être cette modification de la végétation a apporté certaines perturbations (durcissement d'horizons d'accumulation par exemple).

De nos jours le lessivage et l'érosion sont les facteurs pédogénétiques agissant, auxquels il faut ajouter l'action de l'homme pour les surfaces cultivées.

Dans le groupe des sols faiblement latéritiques, qui admet des passages avec les sols ferrugineux, on distingue des sols rouges et des sols beiges. J'ai indiqué (Tome I, p.79 et 80) que la teinte des sols était fonction de l'état

d'hydratation et d'oxydation des composés du fer, en fait de la position topographique et de la proximité de la nappe phréatique.

L'étude pédologique de la Vallée du Niari ne peut être considérée comme un travail complètement terminé. Ces deux tomes apportent, certes, une somme de connaissances indispensables pour dresser un programme de mise en valeur; Les cartes pédologiques jointes autorisent un découpage sur des bases sûres. Cependant, en plus d'un travail destiné à préciser ces données et à résoudre certains problèmes laissés en suspens, un autre objectif reste à atteindre: C'est l'étude plus spéciale des conséquences qu'aura pour les sols l'intervention d'un facteur nouveau : la culture.

L'action de l'homme, si elle n'est pas techniquement contrôlée, peut causer des perturbations qui se solderont par un échec de la tentative de mise en valeur dans un avenir plus ou moins lointain. Tout au long de cet ouvrage j'ai insisté sur l'importance primordiale de l'humus dans les sols du Niari. C'est une véritable croisade de l'humus qu'il est nécessaire d'entreprendre à tous les stades de la mise en valeur si l'on veut espérer obtenir de ces sols le maximum de rendement pour un temps illimité. La technique qui consiste à utiliser sans compter les richesses nutritives de certaines surfaces, pour déplacer son exploitation aux premiers signes d'épuisement sur de nouvelles zones défrichées doit être rejetée comme le plus sur moyen de ruiner la Vallée.

Il est nécessaire de limiter les concessions demandées ou déjà accordées aux surfaces réellement utilisées, compte tenu des zones inemployables. Cela obligera les utilisateurs à prendre soin de leurs sols s'ils ne veulent courir rapidement à la ruine.

...

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

(suite du Tome I)

79. BARBIER (G) et CHABANNES (J) Sur la dynamique de l'acide phosphorique et de la potasse dans le sol. Assoc. Fr. p. Etude du Sol. n°40 (1953).
80. BAVER (L.D.) The effect of physical properties of soil on the efficient use of fertilizers Agron.J.USA (1951) vol 43, 8, 359-369.
81. BETREMIEUX (R) Evolution du fer et du manganèse dans les sols. Ann. Agr. Fr. (1951) n°3...193-295.
82. CARBONA (F) La fixation des anions phosphoriques par la fraction argile du sol. Agron. Trop. Fr. (1951). vol.6. 304-306.
83. CHAMINADE (R) Quelques conceptions relatives à la fertilité des sols. Bull. Assoc. Franc.p.Etude du Sol. n°27 (1951) 11-13.
84. DEMOLON (A) Principes d'Agronomie. Dunod. 1952.
Tome I La dynamique du sol
Tome II Croissance des végétaux cultivés
85. DEMOLON (A) Carence phospho-calciq.ue en Afrique Equatoriale et tropicale. Bull. Doc. Assoc.Intern. Fabric. Superphosphates (1952) 11.
86. DUBOIS (J) Contribution à l'étude de la Conservation du sol au Congo-Belge. Bull. Agric. Congo Belge. (1949) T 40. 873-876.
87. FERRAND (M) Intensivité de l'Agriculture, mécanisation et maintien de la fertilité des sols entre les tropiques. Conf. Afric. sols. Goma (1948) Com. n°17.

...

88. FERRAND (M) et PREVOT (P) Utilisation des engrais sous forme de pastilles pour l'arachide. Oléagineux (1951) n°4.
89. FERRAND (M) Les carences en oligo-éléments dans les sols du Moyen Congo. C.R.Acad.Agric. XXXVII, 13, 516-518 (1951).
90. GILLIER (P) et ORGIAS (A) Action des oligo-éléments sur l'arachide. Oléagineux (1952) n°7.
91. GRASSE (P) Termites et sols tropicaux. Rev.Bot.appl. Agric. trop. Fr. (Nov-Déc 1950) 337-338, 549-554.
92. HASEMAN (J.F.), BROWN (E.H.) et WHITT (C.D.) Some reactions of phosphate with clays and hydrous Oxides of Iron and Aluminium. Soil Sci. G.B. (1950) vol.70. 4, 257-271.
93. HENDE (A. Van den) et COTTENIE (A) Les équilibres nutritifs dans le sol et leur rapport avec l'analyse chimique de la plante et du sol. Rev. Agric. Belg. (Janv. 1952) I.
94. HEYMANN - HERSCHBERG (L) Magnesium deficiency of Shamouti orange trees and its treatment - Palestine J.Bot. (1951) vol 3, I, 76-83.
95. IGNATIEFF (V) L'utilisation rationnelle des engrais. FAO n°9 (1950)
96. I.R.H.O. Recherches agronomiques et résultats obtenus sur arachide. Fumure minérale de l'arachide. Rapport annuel Fr (1951) 55-68.
97. LEROUX (D) Engrais; amendements; produits pour la protection des cultures (1951) Gauthier-Villard ed.Paris.
98. LOW (P.F.) et BLACK (C.A.) Reactions of phosphate with kaolinite. Soil.Sci.GB (1950) vol 70,4, 273-290.

99. METGE. La mécanisation et le système cultural africain. Agron.trop.Fr (Mars-avril 1952) vol.7,2,136-149.
100. PERKINS (A.T.) Phosphate fixation by soil minerals. Proc. Soil.Sc.Soc.Amer. (1949) vol.13, 99-101.
101. PREVOT (P) et OLLAGNIER (M) Application du diagnostic foliaire à l'arachide. Oléagineux (1951) n°6.
102. PREVOT (P). Les bases du diagnostic foliaire; Application à l'arachide. Oléagineux (1953) n°2.
103. PRINCE (A.B.) Magnesium economy in the coastal plain soils of New-Jersey. Soil. Sci. USA. (1951) vol.71 -97-98.
104. UHLAND (R.E.) Physical properties of soils as modified by crops and management. Proc. Soil. Sci. Soc. Amer. (1950) vol.14, 361-366.
105. WILD (A) The retention of phosphate by soil. J.Soil.Sci. GB (1950) vol.I , 2, 221-238.
106. WEY (R) Les argiles comme constituants essentiels du sol. Bull.Assoc. Franc. pour l'étude du sol. n°27, 14-21 (1951).
107. YATES (F) Recensement des modes d'utilisation des engrais. An.Brit.Agric. B IV, n°6, 206-209.
108. YANKOVITCHS (L) Au sujet de la profondeur à laquelle il faut placer les engrais. C.R.Acad.Agric. XXXVII, 13, 516-518.

- - - - -

T A B L E A U X

insérés dans le texte

	pages
1. Tableau VIII. Répartition des sables en fonction du diamètre	283
2. Tableau IX. Courbes thermopondérales d'argiles.....	302

T A B L E D E S M A T I E R E S

TOME II

	pages
Introduction	202
Chapître I - Les méthodes d'analyses	205
A. Déterminations physiques	205
B. Déterminations chimiques	207
Chapître II - Les résultats analytiques	211
A. Sols de type squelettique calcaire.	213
Profil MB 2	213
B. Sols de type de décomposition des grès	215
Profil A 17	215
C. Sols de type argileux sans horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2 mètres.	217
Profil B 74	217
Profil I 7	219
Profil L 1	221
Profil B 1	223
Profil L 3	225
Profil M 6	227
Profil M 3	229
Profil M 11	231
Profil S 4	233
Profil P 8	235
Profils S8 et S9.	237

...

	pages
D. Sols de type argilo-sableux sans horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2 mètres. .	239
. Profil B 12	239
. Profil B 33	241
. Profil B 62	243
. Profil B 81	245
. Profil B 93	247
. Profil L 9.	249
. Profil P 5.	251
E. Sols de type sablo-argileux sans horizon concrétionné ni cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2 mètres .	253
. Profil B 16	253
. Profil B 69	253
. Profils P 2 et P 1. . .	257
F. Sols à horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de 2 mètres	259
(type argilo-sableux:Profil A 16	259
(type sablo-argileux:Profil S 12	261
G. Sols argileux de bas fonds - Sols bleutés	263
. Profil M 1.	263
. Profil B 50	265
H. Alluvions	267
. Profil A 13	267
. Profils A 2 et A 3. . .	269
. Profil I 26	271
. Profil B 6.	273
. Profil B 34	275
. Profil S 16 et S 17 . .	277

	pages
Chapître III - Interprétation des résultats. . .	279
A. Propriétés physiques	279
B. Propriétés chimiques	285
Chapître IV - Etude des argiles	299
Chapître V. - Engrais et amendements.	305
Chapître VI - Place des sols du Niari dans la classification générale	314
Bibliographie. (suite)	320
Tableaux insérés dans le texte	323
Table des matières	324

*

*

*

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

20, Rue Monsieur - PARIS-VII^e

4° M 7

BRUGIERE (J.M.)

Etude Pédologique de la Vallée du NIARI.

I pochette contenant 4 cartes: (O.R.S.T.O.M. 1952)

a) Carte Pédologique au 1/100.000 ème:

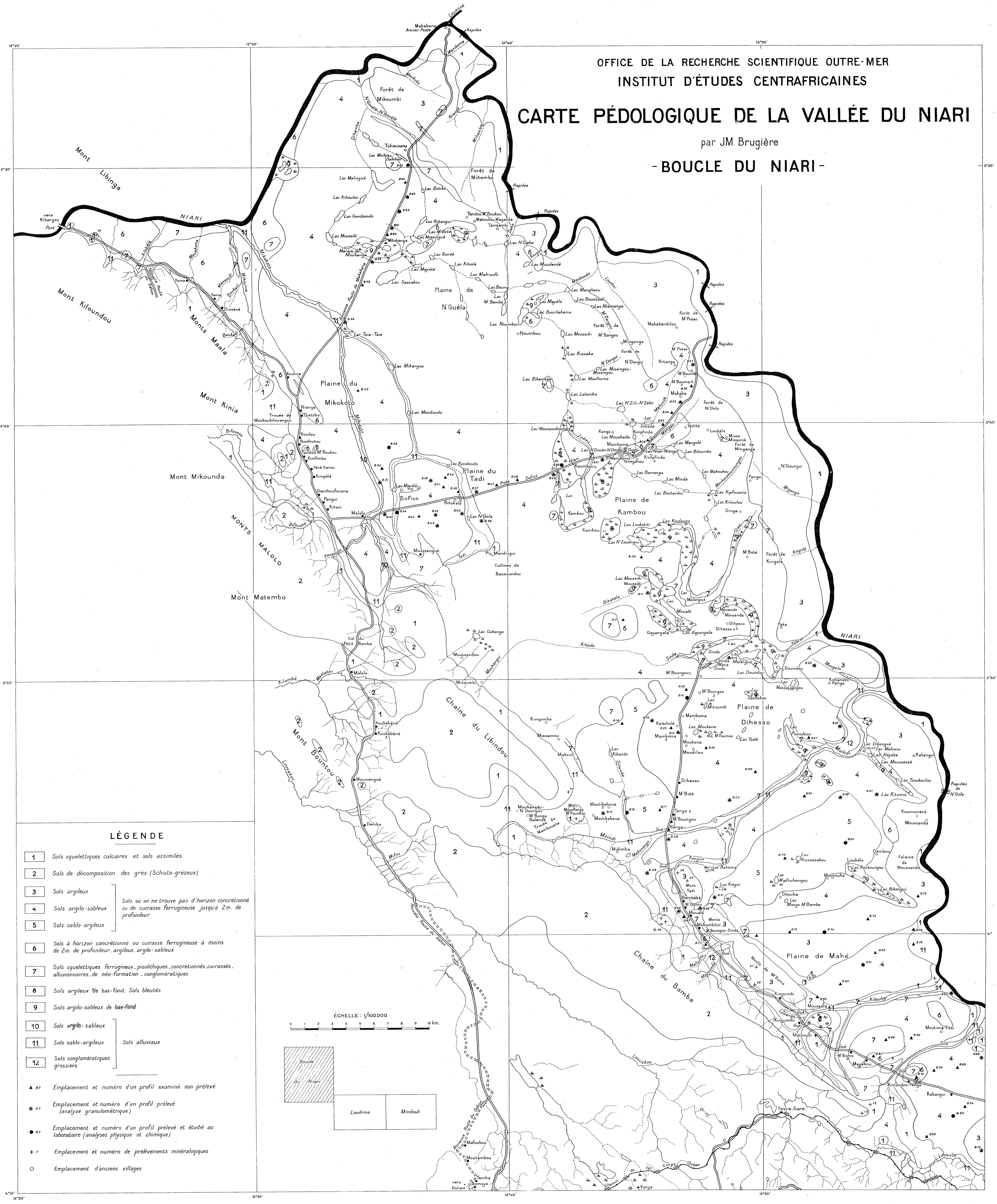
LOUDIMA, MINDOULI, Boucle du NIARI.

b) Carte Géologique au 1/500.000 ème:

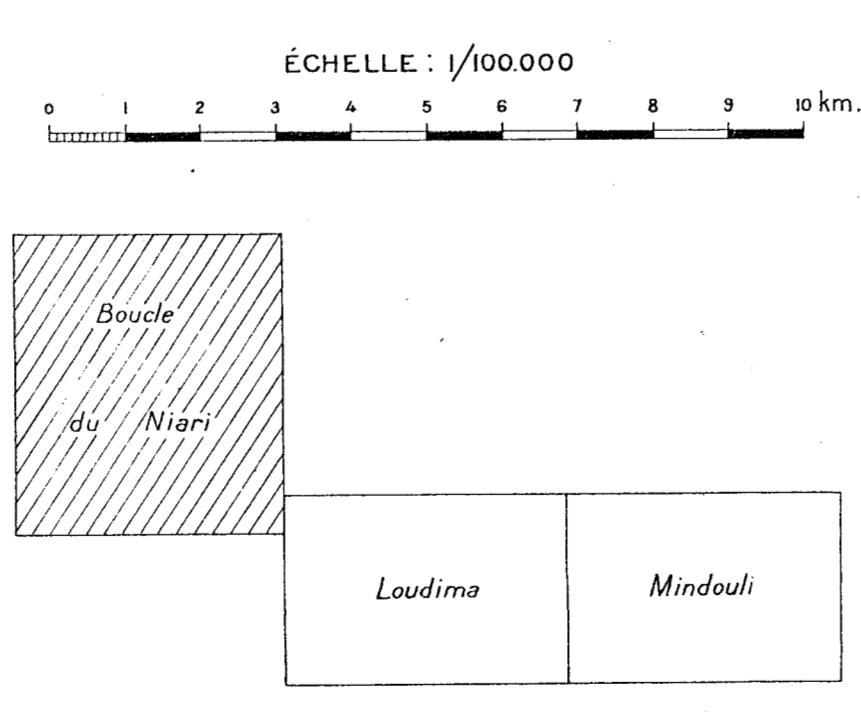
Carte géologique de la Vallée du NIARI.

(joindre aux deux tomes de l'Etude Pédologique
de la Vallée du NIARI).

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE OUTRE-MER
 INSTITUT D'ÉTUDES CENTRAFRICAINES
CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA VALLÉE DU NIARI
 par JM. Brugière
- BOUCLE DU NIARI -



- LÉGENDE**
- 1 Sols squelettiques calcaires et sols assimilés
 - 2 Sols de décomposition des grès (Schisto-gréseux)
 - 3 Sols argileux
 - 4 Sols argilo-sableux
 - 5 Sols sablo-argileux
 - 6 Sols à horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de 2m de profondeur, argileux, argilo-sableux
 - 7 Sols squelettiques ferrugineux, pisolithiques, concrétionnés, cuirassés, alluvionnaires de néo-formation, conglomératiques
 - 8 Sols argileux de bas-fond, Sols bleutés
 - 9 Sols argilo-sableux de bas-fond
 - 10 Sols argilo-sableux
 - 11 Sols sablo-argileux
 - 12 Sols conglomératiques grossiers
- Sols où on ne trouve pas d'horizon concrétionné ou de cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2m de profondeur
- Sols alluviaux
- ▲ 17 Emplacement et numéro d'un profil examiné non prélevé
 - 17 Emplacement et numéro d'un profil prélevé (analyse granulométrique)
 - 17 Emplacement et numéro d'un profil prélevé et étudié au laboratoire (analyses physique et chimique)
 - + 7 Emplacement et numéro de prélèvements minéralogiques
 - Emplacement d'anciens villages



A.M. 7

ORSTOM

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE OUTRE-MER
INSTITUT D'ÉTUDES CENTRAFRICAINES

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA VALLÉE DU NIARI

Synthèse exécutée par J.M. Brugière

LÉGENDE

Formations superficielles

- Roches siliceuses polymorphes
- Gravier, Cailloutis
- Conglomérat ferrugineux épars
- Sables

Séries sédimentaires de la région côtière (Eocène et Crétacé)

Formations du Kalahari

- 1 **ka** Sables Batékés

GRUPE DU NIARI

Système schisto-gréseux

- 2 **P** Grès feldspathiques micacés
- 3 **P_s** Brèche du Niari

Système schisto-calcaire

- 4 **C_s** Calcaires dolomitiques gris, noirs, fétides à niveaux oolithiques Zone supérieure
- 5 **C₄** Calcaires marneux, gréseux, argileux siliceux, à oolithes, à calcite en aiguille Zone moyenne
- 6 **C₃** Calcaires cristallins, calcaires oolithiques Zone inférieure
- 7 **C₂** Calcaires argileux en plaquettes
- 8 **C₁** Dolomies grises et roses

GRUPE QUARTZO-SCHISTEUX

- 8 **T** Tillite du Niari

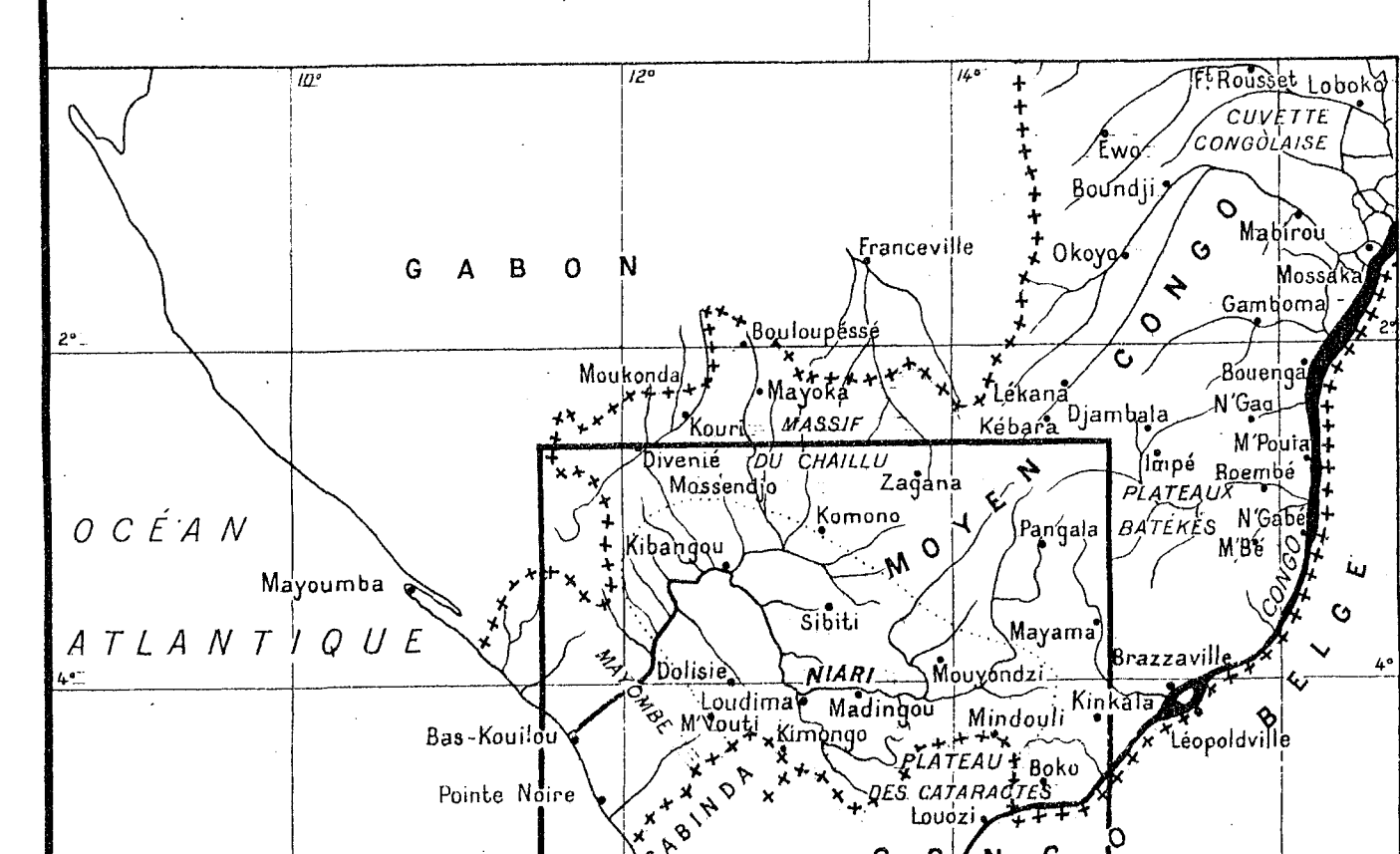
- 9 **Bz** Bouenzien Grès quartzitiques magnésiens
Schistes argileux
Grès quartzitiques, Arkoses

SOCLE CRISTALLIN

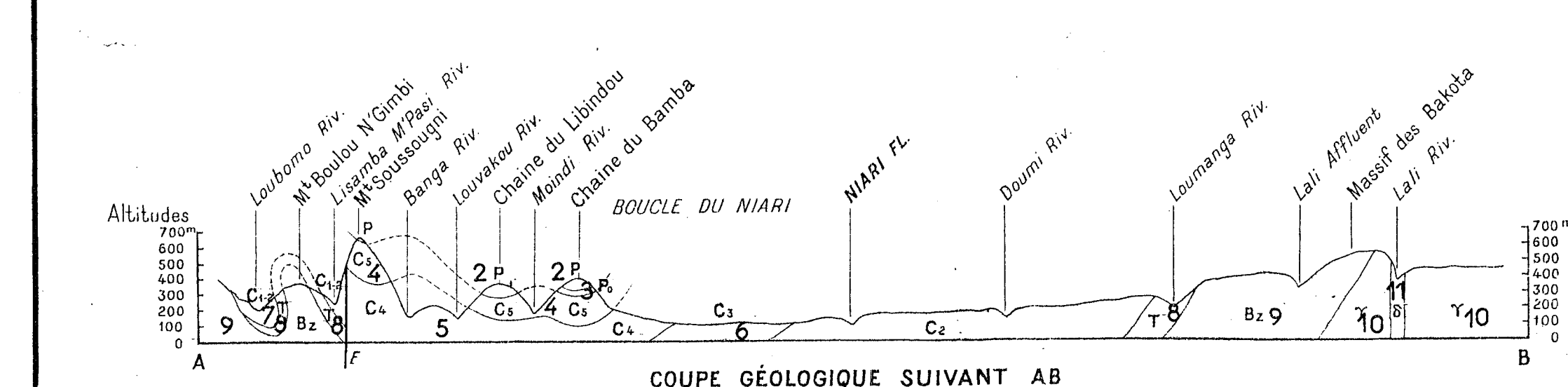
- 10 **Y** Massif du Chaillu Granite écaillé et recristallisé
Orthogneiss Micaschistes

Roches intrusives

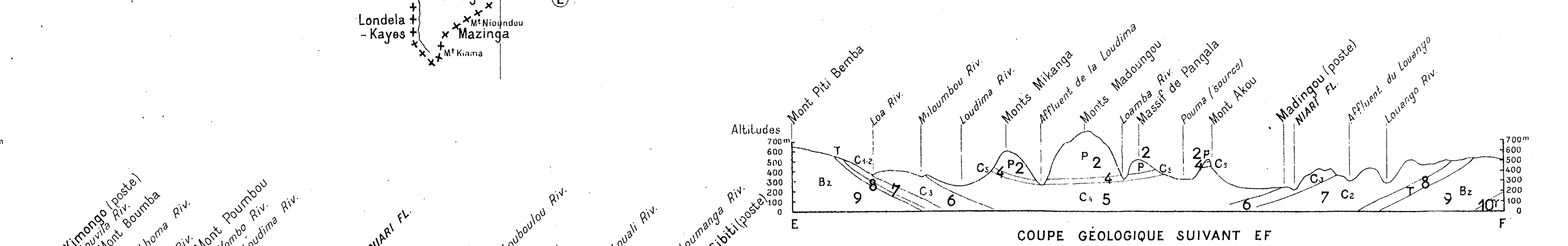
- 11 **δ** Dolérites



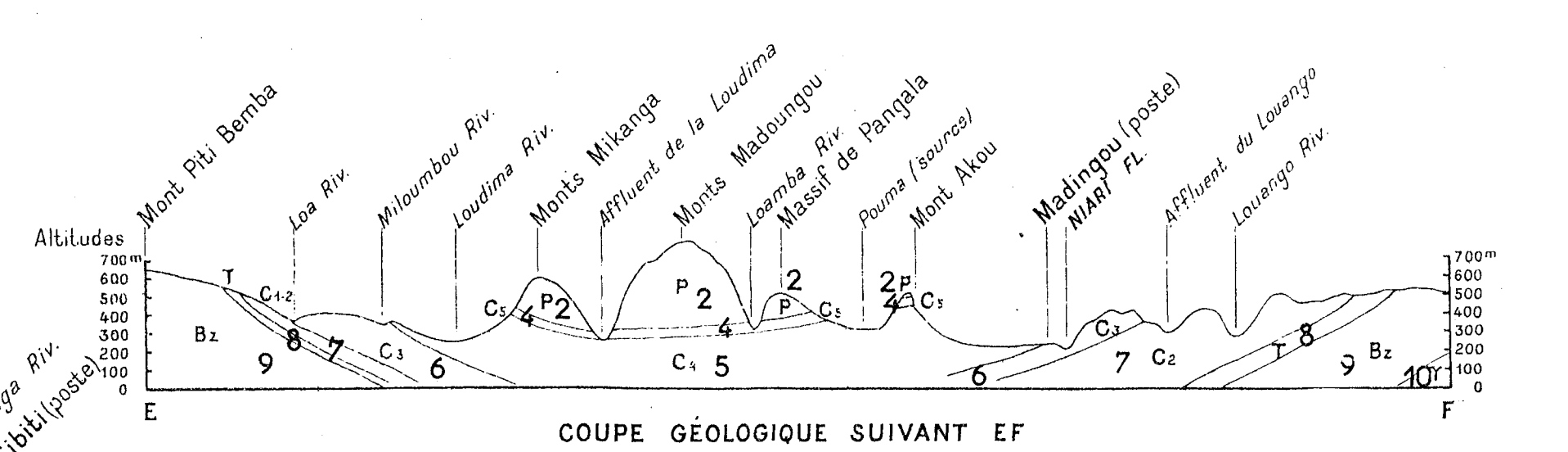
Echelle: 1/500,000



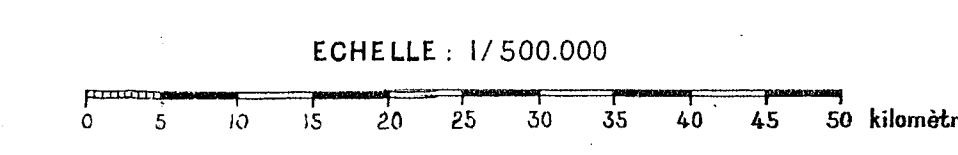
COUPE GÉOLOGIQUE SUIVANT AB



COUPE GÉOLOGIQUE SUIVANT CD



COUPE GÉOLOGIQUE SUIVANT EF



ECHELLE: 1/500,000

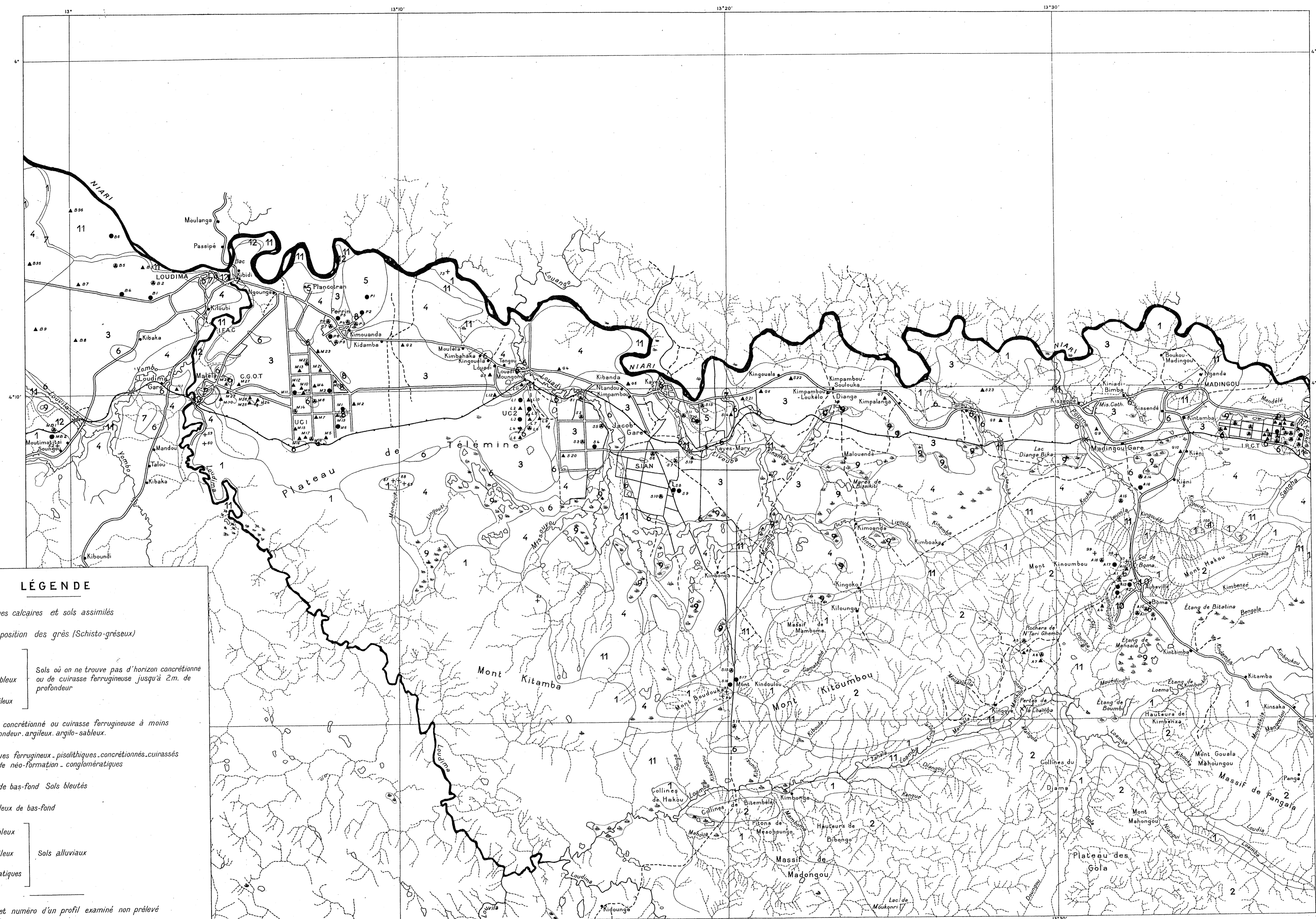
Documents consultés

- Anciens travaux et cartes de Babet
- Carte Géologique de l'A.E.F. et du Cameroun au 1/2,000,000 de Nicklès
- Carte Géologique en préparation au 1/200,000 du Service géologique de l'A.E.F. (Feuille de Loudima)



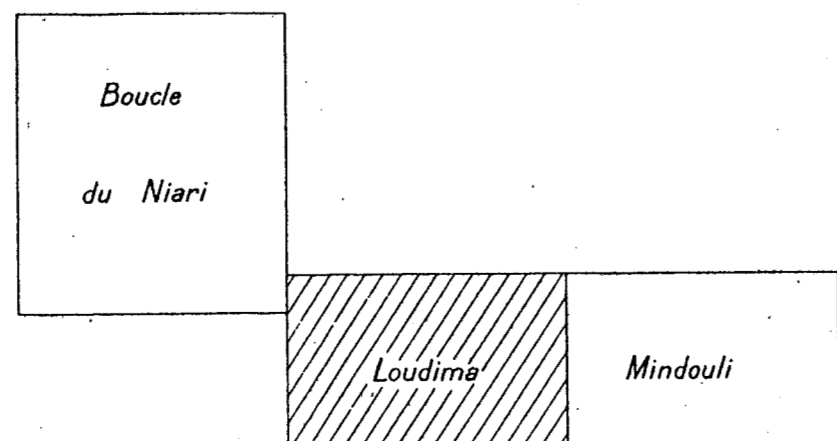
Li: M4

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE OUTRE-MER
 INSTITUT D'ÉTUDES CENTRAFRICAINES
CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA VALLÉE DU NIARI
 par J.M. Brugière
 - LOUDIMA -

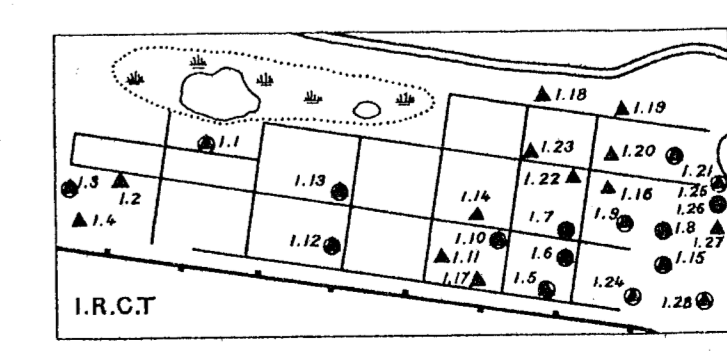


LÉGENDE

- 1 Sols squelettiques calcaires et sols assimilés
 - 2 Sols de décomposition des grès (Schisto-gréseux)
 - 3 Sols argileux
 - 4 Sols argilo-sableux
 - 5 Sols sablo-argileux
 - 6 Sols à horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de 2m. de profondeur. argileux, argilo-sableux.
 - 7 Sols squelettiques ferrugineux, pisolithiques, concrétionnés, cuirassés alluvionnaires de neo-formation - conglomératiques
 - 8 Sols argileux de bas-fond Sols bleutés
 - 9 Sols argilo-sableux de bas-fond
 - 10 Sols argilo-sableux
 - 11 Sols sablo-argileux
 - 12 Sols conglomératiques grossiers
- Sols où on ne trouve pas d'horizon concrétionné ou de cuirasse ferrugineuse jusqu'à 2m. de profondeur
- Sols alluviaux
- ▲ 87 Emplacement et numéro d'un profil examiné non prélevé
 - 87 Emplacement et numéro d'un profil prélevé (analyse granulométrique)
 - 87 Emplacement et numéro d'un profil prélevé et étudié au laboratoire (analyses physique et chimique)
 - + 7 Emplacement et numéro de prélèvements minéralogiques
 - Emplacement d'anciens villages



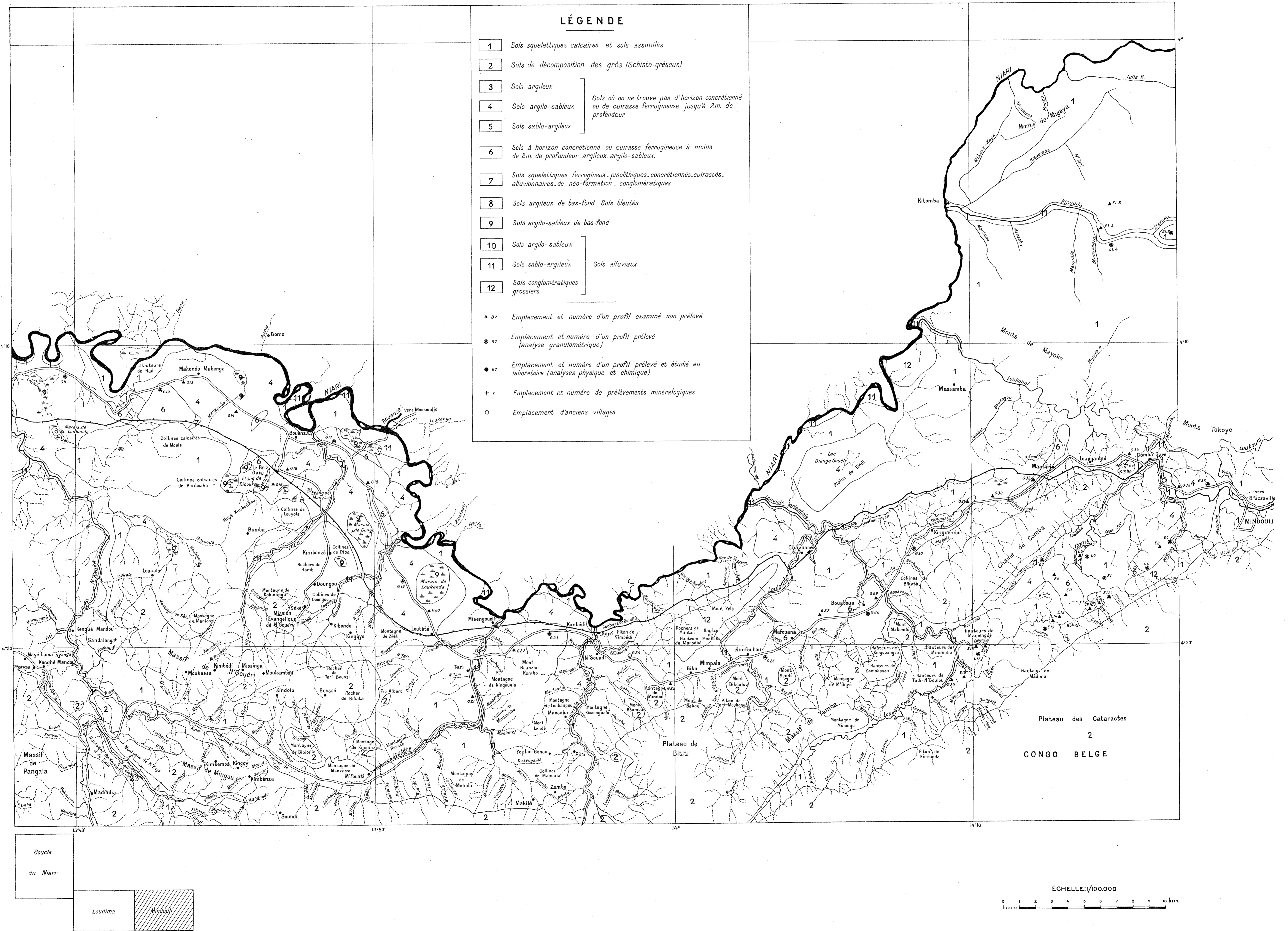
ÉCHELLE: 1/100.000
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km



4: M 7

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA VALLÉE DU NIARI

par J.M. Brugière
 -MINDOULI-



LÉGENDE

- 1 Sols squelettiques calcaires et sols assimilés
- 2 Sols de décomposition des grès (Schisto-gréseux)
- 3 Sols argileux
- 4 Sols argilo-sableux
- 5 Sols sablo-argileux
- 6 Sols à horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de 2m. de profondeur argileux, argilo-sableux.
- 7 Sols squelettiques ferrugineux, pisolithiques, concrétionnés, cuirassés, alluvionnaires, de néo-formation, conglomératiques
- 8 Sols argileux de bas-fond. Sols bleutés
- 9 Sols argilo-sableux de bas-fond
- 10 Sols argilo-sableux
- 11 Sols sablo-argileux
- 12 Sols conglomératiques grossiers

- ▲ 07 Emplacement et numéro d'un profil examiné non prélevé
- 07 Emplacement et numéro d'un profil prélevé (analyse granulométrique)
- 07 Emplacement et numéro d'un profil prélevé et étudié au laboratoire (analyses physique et chimique)
- + 7 Emplacement et numéro de prélèvements minéralogiques
- Emplacement d'anciens villages

H.M.7

