

PREMIÈRE PARTIE

ÉTUDE PÉDOLOGIQUE DE LA VALLÉE DU NIARI

SOMMAIRE DE LA PREMIÈRE PARTIE :

	Pages
INTRODUCTION	9
CHAPITRE I : LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE.....	11
le climat.....	11
les roches-mères et matériaux originels des sols.....	12
le relief.....	13
la végétation.....	17
l'action de l'homme.....	18
CHAPITRE II : LES PROCESSUS D'EVOLUTION DES SOLS.....	19
le processus de ferrallitisation.....	19
le processus d'hydromorphie.....	24
les sols peu évolués.....	24
les unités cartographiques.....	25
CHAPITRE III : CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES, PHYSICO-CHIMIQUES et BIOLOGIQUES DES SOLS DE LA VALLEE DU NIARI.....	27
les sols argileux des plateaux de la vallée du Niari.....	27
1 - sols faiblement ferrallitiques modaux sur matériaux argileux principalement issus du schisto-calcaire.....	27
les sols argilo-sableux de la plaine de Piedmont.....	31
2 - sols faiblement ferrallitiques modaux sur matériaux argilo-sableux à sablo-argileux issus d'un mélange de matériaux provenant du schisto-calcaire et du schisto-gréseux.....	31
les sols érodés des collines.....	34
3 - sols faiblement ferrallitiques modaux fréquemment érodés sur matériaux principalement issus du schisto-calcaire.....	34
4 - sols faiblement ferrallitiques modaux fréquemment érodés sur matériaux argilo-sableux principalement issus de la tillite et de grès du Bouenzien..	35
les sols issus du schisto-gréseux.....	36
5 - sols faiblement ferrallitiques modaux fréquemment érodés issus du schisto-gréseux.....	36
les sols des plateaux Babembé.....	37
6 - sols faiblement ferrallitiques indurés de plateau sur matériaux argileux principalement issus du schisto-calcaire.....	37
7 - sols faiblement ferrallitiques indurés de plateau sur matériaux argilo-sableux, principalement issus de la tillite et de grès du Bouenzien.....	38

les sols des reliefs calcaires	40
8 - rankers d'érosion lithiques sur calcaires et dolomies et sols faiblement ferrallitiques ferrisoliques sur matériaux colluviaux associés.....	40
les sols alluviaux (sols d'alluvions récentes).....	42
9 - sols faiblement ferrallitiques ferrisoliques et modaux et sols hydromorphes minéraux sur alluvions.....	42
les dépressions de la plaine de piedmont.....	45
10 - sols hydromorphes minéraux et sols faiblement ferrallitiques modaux ou indurés sur matériaux provenant du schisto-calcaire et du schisto-gréseux.....	45
CONCLUSION.....	47

INTRODUCTION

Les premières études relatives aux sols de la Vallée du NIARI ont débuté par des observations réalisées par des Géologues, et en particulier V. BABET, sur les formations superficielles et sur les produits résultant de l'altération des roches.

A partir de 1947, un inventaire pédologique systématique de cette région a été entrepris par les pédologues de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, d'abord sous la direction de H. ERHART puis de G. AUBERT (+). La première carte des sols de la Vallée établie par J.M. BRUGIERE, en 1952, restait jusqu'à ce jour, le seul document de cartographie pédologique d'ensemble de cette région. De nombreuses études localisées ont, cependant, été réalisées depuis par J.M. BRUGIERE, G. MARTIN, G. BOCQUIER, P. de BOISSEZON, G. LAPORTE, A. NOVIKOFF et F. GRAS ; mais ces travaux, généralement non publiés, n'ont eu qu'une diffusion restreinte (++).

Cette étude des sols de la Vallée du NIARI et la carte pédologique de l'atlas, qui l'accompagne, ne doit pas être considérée comme un travail original, mais plutôt comme un essai de synthèse des publications, rapports et travaux parfois inédits des pédologues de l'O.R.S.T.O.M. ayant travaillé dans la Vallée du NIARI.

La zone étudiée et cartographiée correspond à la partie médiane de cette vallée, entre de Chavannes et le Pont sur le NIARI, proche de Kibangou. De plus, c'est essentiellement sur la rive gauche, beaucoup moins accidentée et donc plus intéressante du point de vue de la mise en valeur agricole, qu'ont porté l'essentiel des travaux.

Les principales difficultés rencontrées dans l'étude de ces sols sont liées, tout d'abord, au grand développement des profils de sols. La roche-mère non altérée est, en effet, le plus souvent, à une profondeur de l'ordre de vingt mètres ou plus. Cette grande épaisseur des sols paraît en relation avec l'intensité des processus d'altération due aux conditions climatiques actuelles, mais résulte également de processus d'évolution pédogénétique anciens. D'autre part, les sols sont fréquemment complexes, c'est-à-dire qu'ils contiennent des matériaux allochtones, ne présentant pas de relation pédogénétique directe avec les roches-mères locales.

Nous aurons l'occasion, dans cet exposé, de préciser ces deux points. Remarquons cependant, ici, que si l'examen des deux premiers mètres des profils de sol permet généralement de donner les caractéristiques utiles pour la mise en valeur agricole, il est presque toujours insuffisant pour expliquer la genèse de ces sols.

(+) La classification des sols utilisée est celle présentée par M.G. AUBERT au colloque CCTA de Léopoldville en Mai-Juin 1963.

(++) On trouvera, en annexe, une bibliographie complète des publications et rapports relatifs à l'étude des sols de la Vallée du NIARI.

CHAPITRE I

LES FACTEURS DE LA PÉDOGÉNÈSE

Le climat, la géologie et la végétation étant étudiés d'un point de vue général dans d'autres volumes de l'étude de synthèse sur les pays du Niari, nous noterons simplement ici les facteurs les plus marquants de la pédogénèse ainsi que les variations de ces facteurs qui déterminent les différentes catégories de sols représentées dans la Vallée du NIARI.

LE CLIMAT

Le climat "BAS-CONGOLAIS" (+), de type Soudano-Guinéen, se caractérise, ici, par une pluviométrie moyenne de l'ordre de 1.200 mm, répartis sur sept mois de l'année et une saison sèche d'environ cinq mois (mi-Mai à la mi-October). Les études pluviométriques montrent que la pluviosité annuelle est sujette à d'importantes variations avec des écarts à la moyenne pouvant dépasser 50 %.

Les températures moyennes mensuelles varient entre 22 et 26°C et la moyenne annuelle se situe aux alentours de 25°C.

La tension de vapeur d'eau et l'humidité relative sont élevées toute l'année ; et même pendant la saison sèche, le déficit de saturation reste faible.

Les conditions climatiques régnant dans la région ne sont cependant pas exactement les mêmes partout. C'est ainsi que la "Boucle du NIARI" paraît un peu moins arrosée, surtout dans sa partie occidentale, tandis que les Plateaux Babembé, et dans une moindre mesure, le Plateau des Cataractes, ont une pluviométrie et une humidité relative moyennes un peu plus élevées. D'autre part, dans chacune des saisons de l'année, les conditions climatiques ne doivent pas être considérées comme constantes, car les pluies sont d'intensité très variable et inégalement réparties.

Le pédoclimat, lié à ces conditions climatiques, est donc assez variable, d'autant plus que la savane ne régularise que très imparfaitement, dans la partie supérieure du sol, ces variations des conditions atmosphériques. Ainsi, pendant la saison des pluies, l'humidité du sol, généralement supérieure au point de flétrissement ($pF : 4,2$), peut descendre, temporairement, en-dessous de cette valeur. Au cours de la saison sèche, par contre, on observe, généralement, un dessèchement régulier et progressif de la partie supérieure des profils sur un peu plus d'un mètre.

Sous forêt, les variations pédoclimatiques (température et humidité) sont mieux régularisées et seules les grandes variations saisonnières sont sensibles.

On peut schématiser cette influence climatique par les valeurs du quotient hydrométrique de Meyer (++) qui s'établissent entre 220 (Dolisie) et 450 (Mouyondzi).

(+) FACY - Encyclopédie de l'Union Française A. E. 1 p. 159-162.

(++) Quotient hydrométrique de Meyer : $M = \frac{p}{d}$ où p représente la somme des précipitations (en mm) et d le déficit de saturation de l'air (en mm de Hg) pour la période considérée, ici, annuelle.

L'indice de drainage calculé d'HENIN-AUBERT (+) présente des valeurs de l'ordre de 400 mm pour la plupart des sols de perméabilité moyenne ($\alpha = 1$) mais il est sûrement inférieur pour les sols peu perméables issus du Schisto-gréseux ($\alpha = 0,5$).

Ces conditions climatiques sont celles qui généralement permettront au processus de ferrallisation de se développer mais avec une intensité relativement limitée. Nous verrons d'ailleurs que les caractéristiques de la plupart des sols de la Vallée du NIARI correspondent à celles de sols faiblement ferrallitiques.

LES ROCHES-MERES ET MATERIAUX ORIGINELS DES SOLS

Les matériaux originels des sols de la Vallée du NIARI paraissent issus de la décomposition de roches sédimentaires précambriennes appartenant au Système du Congo-Occidental. Dans la Vallée, les roches-mères correspondent, essentiellement, aux différentes couches des formations du Système Schisto-Calcaire. Par contre, au Sud et au Sud-ouest, on observe des sols issus des formations du Schisto-Gréseux, et au Nord, les sols bordant le massif granitique du Chaillu proviennent de la Tillite du Niari et du Bouenzien.

Du point de vue pétrographique, on peut distinguer, en fonction de l'intensité de la désagrégation, de la rapidité et du mode d'altération, les différents types de roches-mères suivantes :

Les roches des niveaux Schisto-Calcaire contenant des calcaires, calcaires dolomitiques et dolomies, massifs et bien cristallisés (SC_1^a , SC_1^c , et une grande partie du SC_{111}) se désagrègent et s'altèrent relativement lentement donnant souvent naissance à des sols squelettiques et à des sols peu évolués.

Les roches des autres niveaux du Schisto-Calcaire, généralement riches en minéraux argileux : (SC_1^b et SC_{11}) sont par contre à l'origine de sols bien développés, dont les horizons d'altération sont rarement observables car situés à une profondeur de l'ordre de dix à vingt mètres. Théoriquement les sols issus des calcaires du SC_{11} devraient se différencier de ceux issus du SC_1^b par la présence de nombreuses silicifications (cherts, silex, morceaux de roches siliceuses polymorphes...) résistantes à l'altération, mais, dans la pratique, si les sols observés sur SC_{11} contiennent fréquemment des résidus siliceux de taille variable, par contre, il en existe également dans les sols sur SC_1^b .

Les sols issus de matériaux originels provenant du Schisto-Gréseux paraissent résulter de la décomposition de grès à grains fins, généralement feldspathiques et d'argilites de l'étage inférieur de la série de la M'PIOKA.

Au nord de la Vallée du NIARI, les horizons d'altération des sols, généralement situés à une grande profondeur, correspondent soit à la décomposition de poudingue à pâte argilo-grésocalcaire (Tillite), soit à celle de grès faiblement calcaire ou feldspathique ou à celle d'argilite du Bouenzien.

Enfin, en bordure du NIARI et de ses principaux affluents, les sols des terrasses sont formés à partir de matériaux alluviaux d'origine très diverses en fonction de l'hétérogénéité pétrographique des bassins versants.

La correspondance entre les différentes catégories de sols et ces divers types de roches-mères n'est cependant pas très étroite. Une classification en familles de sols, en fonction des caractères pétrographiques des roches-mères, se heurte dans la Vallée du NIARI, à de nombreuses difficultés et n'est pas toujours possible. Il semble, en effet, que les matériaux originels de nombreux sols de la Vallée aient des origines diverses.

Ce mélange de matériaux se manifeste nettement à l'examen des éléments grossiers (de taille supérieure à 2 mm) présents dans le profil. En effet, à côté de matériaux grossiers ferrallitiques (concrétions, blocs de cuirasse...) ou résiduels (cherts, galets, quartz filoniens, éléments peu altérables) que l'on peut considérer comme autochtones, c'est-à-dire pouvant provenir de la roche-

(+) Indice de drainage calculé d'HENIN-AUBERT :

$$D = \frac{\gamma P_3}{1 + \gamma p_2} \text{ avec } \gamma = \frac{\alpha}{0,15 T - 0,13} \text{ où } P \text{ représente la pluviométrie moyenne annuelle (en m), } T, \text{ la température moyenne annuelle (en degré C) et } \alpha \text{ un coefficient de perméabilité du sol variant de } 0,5 \text{ à } 2.$$

mère locale, on observe fréquemment, mais en proportions variables, des matériaux grossiers, de nature analogue, mais allochtones, c'est-à-dire qui ne peuvent pas résulter de l'altération et d'une transformation pédogénétique de roches locales.

Cette diversité d'origine des matériaux grossiers des sols paraît également exister pour les matériaux constituant la terre fine, mais elle est alors moins visible sur le terrain, car souvent la majeure partie de la terre fine peut résulter de la décomposition de roches locales et les matériaux fins allochtones ne sont décelables que par un examen plus précis (morphoscopie des sables, granulométrie fine, minéraux lourds, etc...). Il n'existe donc souvent qu'une correspondance grossière entre les matériaux originels des sols et les roches-mères locales. C'est pourquoi nous avons souvent utilisé, pour définir l'origine présumée des matériaux originels des sols, des expressions non exclusives comme "essentiellement issus de" ou "issus d'un mélange de" matériaux provenant de telle et telle formations géologiques.

On doit enfin remarquer que les sols de la Vallée du NIARI contiennent souvent des éléments comme des blocs de cuirasse cassés et dispersés au milieu d'autres matériaux qui témoignent de l'existence de cycles de pédogenèse antérieurs ayant plus ou moins marqué les matériaux des sols. Ces pédogénèses ont été accompagnées ou suivies de remaniements d'importance variable, qui ont abouti à une uniformisation des matériaux édaphiques. Malgré la diversité des affleurements géologiques des couches ou étages, en particulier du Schisto-Calcaire, on n'observe qu'un nombre limité de types de matériaux originels, qui à l'échelle des unités géomorphologiques présentent des caractères physiques et chimiques relativement constants.

Du point de vue cartographique, les limites des catégories de sols diffèrent donc souvent de celle des affleurements géologiques. Ces différences sont dues, pour une part, aux différents remaniements intervenus, mais aussi au fait que les cartes géologiques sont généralement établies à partir d'observations réalisées principalement au fond des vallées en bordure des cours d'eau, tandis que les cartes pédologiques rendent compte essentiellement des sols observés sur les interfluvies qui sont normalement issus de la décomposition de roches appartenant à des niveaux supérieurs.

LE RELIEF

La Vallée "actuelle" du NIARI n'occupe, dans l'ensemble étudié, que des surfaces très réduites, avec un système de deux et parfois trois terrasses étagées, d'autant plus récentes qu'elles sont plus basses. Ces terrasses n'acquièrent une réelle importance qu'entre le confluent de la Bouenza (près de le BRIZ) et le confluent de la Kibouba en aval de Loudima, c'est-à-dire dans le bief médian et à faible pente du NIARI. Ensuite, en effet, le NIARI s'est surimposé (méandres encaissés) dans les calcaires argileux du SC₂.

Au Sud et à l'Ouest de cette vallée actuelle, c'est-à-dire sur la rive gauche, s'étendent de vastes zones de relief peu accusé parfois mal drainées, qui correspondraient à une plaine de piedmont, sorte de dépression subséquente au pied de la côte (Cuesta) bordant au Sud, le Plateau des Cataractes et au sud-ouest, les collines synclinales de direction mayombienne (chainons du Mont-Bélo, du Banda, du Libindou, Malolo, etc...).

Sur la rive droite au contraire, on observe une morphologie en colline souvent à fortes pentes avec un réseau hydrographique plus abondant et diversifié. Ces collines s'élèvent progressivement en bordure du massif du Chaillu jusqu'aux Plateaux Babembé qui s'étendent depuis la région de Mouyondzi jusqu'à Sibiti. Ces plateaux constituent un exemple remarquable de surface d'érosion. Ils ont conservé une morphologie plane typique, bien que le réseau hydrographique les ait entaillés et disséqués.

Les conséquences pédogénétiques de ces différents aspects morphologiques des paysages de la Vallée du NIARI sont doubles :

- d'une part, l'histoire géomorphologique permet parfois d'expliquer l'origine des matériaux à partir desquels se sont formés les sols que nous observons ;

- d'autre part, en fonction du relief actuel, se dessinent différents modes d'évolution liés aux conditions de drainage et aux processus d'érosion. Examinons, de ce double point de vue, les différentes unités géomorphologiques en allant du nord vers le sud (v. fig. 1).

1) Les Plateaux Babembé

Ils recouvrent différentes formations géologiques (une partie du SC_{1p}, SC₁, Tillite supérieure

Coupe schématique de la vallée du Niari

Sols
(voir carte
de l'atlas)



Unités
géomorphologiques

Plateau des
cataractes
Badondos

Reliefs
calcaires
résiduels

Plateaux de la Terrasses Collines
Vallée du Niari alluviales
Plaine de piémont

Collines
et reliefs calcaires résiduels

Plateaux Babembés
(Mouyondzi)

Formations
géologiques

S.G

S.c_{III}

S.c_{II}

S.c_I

T_N

B_Z

et Bouenzien) présentant des facies pétrographiques assez dissemblables. Par contre, les matériaux originels des sols, par leur texture, se divisent seulement en deux principales catégories : matériaux très argileux dans la partie sud correspondant grosso modo aux zones d'affleurement du schisto-calcaire et argilo-sableux sur la Tillite et le grès du Bouenzien au nord et au nord-est.

Dans les deux cas, les plateaux sont remarquablement plats et ne possèdent pratiquement pas de réseau hydrographique ce qui semble dû à la perméabilité élevée de ces sols, même lorsque la texture est très argileuse, et aux conditions de drainage externe généralement bonnes en raison de l'encaissement des vallées qui bordent les plateaux. On doit cependant noter que, dans la partie du plateau qui recouvre les affleurements du SC₁, et les niveaux inférieurs du SC₁₁, il existe quelques petites dépressions fermées qui correspondent à des dolines d'un karst recouvert.

La conversation de la structure tabulaire des lambeaux de plateaux semble due à la présence générale dans les sols d'un important niveau riche en éléments grossiers, essentiellement ferrallitiques (blocs de cuirasse et concrétions de différentes tailles). Ce niveau induré qui affleure en haut des pentes bordant les plateaux est recouvert sur les plateaux eux-mêmes par un niveau meuble pratiquement dépourvu d'éléments grossiers et d'une épaisseur moyenne de l'ordre de trois mètres. Nous aurons l'occasion, dans la partie relative à l'étude des profils, d'analyser, plus en détail, les coupes de sols observées.

Les sols de pente bordant les plateaux paraissent s'être formés essentiellement à partir de matériaux provenant du démantèlement de la couverture des plateaux. On doit, cependant, noter que dans la partie médiane et inférieure des versants, les sols également érodés sont, pour une grande part, issus directement de l'altération de roches locales.

2) Les Collines de la rive droite du NIARI

Ces collines sont en contrebas des plateaux Babembé et leurs sommets sont généralement arrondis. Ces reliefs résultent-ils du démantèlement total de la même pénélaine ? C'est probable pour les collines les plus proches des plateaux Babembé, mais l'on doit remarquer que plus loin vers le Sud et le Sud-Ouest, il ne reste plus de buttes témoins cuirassées et les altitudes des sommets sont nettement plus faibles.

Les sols de cette zone paraissent alors essentiellement issus de matériaux dérivés de l'altération du SC₁₁ et du SC₁.

L'influence du relief sur la pédogénèse des sols de cette zone se manifeste par la présence fréquente de sols érodés.

L'érosion, généralement en nappe, peut, dans certains cas, dégénérer en une érosion en ravines (en particulier sur la Tillite), et même en lavakas (+) dans la région comprise entre les Plateaux de Mouyondzi et de Chavannes.

Les profils des sols de pentes apparaissent donc comme tronqués et parfois même ce sont des sols peu évolués d'érosion.

3) Les terrasses du NIARI et de ses affluents

Elles sont essentiellement constituées par des matériaux sableux à sablo-argileux avec des proportions importantes de limons et, parfois, des lits de galets. Le long d'une vallée affluente, les alluvions sont cependant généralement plus grossières en amont que dans les parties basses, mais dans une même terrasse, il existe également des différenciations texturales importantes, horizontalement et verticalement.

La position en contrebas des terrasses du NIARI, par rapport aux falaises et aux collines de la rive droite, et par rapport aux plateaux de la plaine de piedmont rive gauche, explique que ces alluvions soient parfois recouvertes de colluvions, surtout pour la haute terrasse.

Les sols de ces terrasses, quoique non inondés, sauf pour la terrasse basse, sont cependant parfois marqués par une hydromorphie plus ou moins importante en fonction de leur relief (anciens bras abandonnés).

4) La plaine de piedmont

Elle constitue la partie la plus intéressante du point de vue agricole de par son relief géné-

(+) Appelés localement "Benga".

ralement peu accidenté.

Les matériaux originels des sols présentent un gradient textural très net en devenant de plus en plus sableux à mesure que l'on approche des reliefs du Schisto-Gréseux. On peut distinguer trois familles de sols :

- les sols argileux, situés dans la partie nord de la plaine de piedmont, entre le Briz et Loudima et bordant le NIARI dans la partie nord-est de la Boucle, entre le confluent de la Kibouba et Makabana. Cette zone des sols argileux, qui surplombe la Vallée actuelle du NIARI d'environ quarante à trente mètres, dans la portion comprise entre le Briz et Loudima, est relativement plus élevée (150 m de dénivellation) dans la bief suivant. Cette zone domine également le reste de la plaine de piedmont et forme donc des plateaux dont la surface, peu accidentée, est cependant moins plane et les limites beaucoup moins abruptes que dans le cas des plateaux Babembé.

Cette zone de sols argileux de la plaine de piedmont est dénommée "Plateaux de la Vallée du NIARI" (Plateaux de Télémines, Plateaux de N'Dolo et de Mifitsingui...).

- Au sud et au sud-ouest de la zone des sols argileux, nous observons, successivement, une zone de sols argilo-sableux puis des sols sablo-argileux à sableux.

Ce sont des zones généralement déprimées entre les Plateaux de la Vallée du NIARI et la bordure du Plateau des Cataractes ou les chaînons du synclinal NIARI-NIANGA. Cette zone possède une morphologie très complexe dans le détail, due à la superposition de deux types d'évolution géomorphologique : modelé fluvial et modelé karstique.

Le modelé fluvial paraît surtout marqué dans la zone des plaines basses de la Boucle du NIARI, comme en témoignent des surfaces d'aplanissement emboîtées. Ailleurs, il est morphologiquement moins marqué, mais l'origine alluviale de certains matériaux sableux a été avancée.

Les phénomènes de dissolution du calcaire et de circulation d'eaux souterraines donnent naissance à un réseau de dépressions fermées et de vallées sèches à fond plat. Le réseau hydrographique de surface est très réduit et fonctionne par intermittence, relayant le réseau souterrain plus ou moins colmaté par les résidus de décalcification et les matériaux alluviaux. Le fond des dolines est souvent occupé par des marécages et des lacs dont le niveau manifeste une certaine indépendance vis-à-vis du régime pluviométrique.

Cette zone déprimée de la plaine de Piedmont présente donc une grande hétérogénéité dans le détail du relief et les conditions de drainage. Les phénomènes de pédogénèse ancienne et de cuirassement contribuent également à accentuer ces variations de détail du relief.

Enfin, particulièrement au sud du plateau de Télémines, cette zone déprimée de la plaine de Piedmont peut être accidentée par des pointements de calcaires ou de dolomies, premières buttes-témoins de la côte formée par le SC 111 et le Schisto-gréseux.

5) La bordure du Plateau des Cataractes et les collines synclinales de la Boucle du NIARI

Ces reliefs, généralement couronnés par les formations de grès et d'argilites de la M'Pioka, bordent la Vallée du Niari au Sud et au Sud-Ouest, et ont une morphologie essentiellement fonction des couches géologiques qui les constituent.

La partie supérieure de ces buttes-témoins ne possède pas un modelé typique de plateau, car de nombreuses vallées en V, étroites et à flancs convexes, ont entaillé les formations Schisto-gréseuses.

Les versants de ces hautes collines sont fortement érodés dans leur partie supérieure (érosion en nappe et en ravin). En dessous, ce sont des falaises ou de très fortes pentes correspondant aux niveaux de roches massives du SC 111.

En avant de ces collines recouvertes par des formations du Schisto-gréseux, existent des collines moins hautes, en forme de "pain de sucre", possédant une morphologie typique de Karst tropical à pitons. La couverture de Schisto-gréseux a été enlevée totalement, ou presque, et ces collines, de forme curieuse, correspondent donc aux affleurements de calcaires et dolomies, souvent massives, du SC₁₁₁. Au pied de ces collines existent des plaines d'ennoyage essentiellement formées par les résidus de dissolution du calcaire et provenant de la couverture préexistante, ou proche, de Schisto-gréseux.

L'influence des différents types de reliefs et de roches-mères sur la formation des sols de cette zone, peut donc être schématisée de la manière suivante :

- En fonction du relief accentué et de la faible perméabilité des matériaux issus du Schisto-gréseux, les sols sont fréquemment érodés et possèdent des profils fortement tronqués.

- Sur les pitons karstiques, formés sur roches carbonatées massives, les phénomènes d'altération apparaissent comme relativement lents et l'érosion entraîne, au fur et à mesure, le peu de terre qui se forme.

- Enfin, au pied de ces reliefs, il existe des zones colluviales formées par des matériaux d'apport relativement récents et souvent peu évolués. Ces zones colluviales sont fréquemment marquées par une hydromorphie temporaire due aux conditions de drainage déficientes.

LA VEGETATION

Le terme "Vallée du NIARI" désigne essentiellement les zones de savanes situées sur le sous-bassement Schisto-calcaire ; c'est dire que les zones forestières sont très réduites dans la Vallée elle-même et n'acquièrent une certaine importance qu'en bordure, soit vers le nord aux confins du Massif du Chaillu, soit au Sud, sur le Plateau des Cataractes (+).

Le déboisement, plus ou moins ancien, et les feux de brousse, ont abouti à l'établissement de savanes arbustives où sont représentées de nombreuses espèces panafricaines, mais où il est quand même possible de distinguer différents groupements végétaux en liaison étroite avec les familles de sols (++).

Nous donnerons, dans le chapitre relatif à l'étude des différentes catégories de sols, une définition succincte des principaux types de savanes.

Si, dans le détail, les types de savanes et de forêts jouent un rôle un peu différent du point de vue de la formation de l'humus et de la protection du sol vis-à-vis des agents atmosphériques, il ne semble pas que les processus même d'altération et d'évolution pédogénétique des sols en soient fondamentalement modifiés. En particulier, le cuirassement ou le concrétionnement d'horizons enrichis en sesqui-oxydes n'apparaît pas comme spécialement plus marqué en savane que sous forêt. Si l'érosion est souvent plus sévère sous savane que sous forêt, ce n'est pas fondamentalement le type de végétation qui en est responsable, mais plutôt l'importance de la pente et la faible perméabilité des sols qui favorisent le ruissellement. Toutefois, le couvert végétal, suivant sa nature, peut, plus ou moins, limiter les processus d'érosion.

Par contre, les différents types d'humus ainsi que le pédoclimat des horizons supérieurs des sols paraissent liés étroitement aux types de végétation. En particulier, les sols sous forêts présentent une matière organique évoluée et relativement riche en azote, avec un rapport carbone/azote (C/N) généralement inférieur à 14 et le plus souvent compris entre 9 et 12, pour les horizons supérieurs ; au contraire, les sols de savane possèdent une matière organique moins évoluée, avec des rapports C/N généralement compris entre 16 et 19 pour l'horizon humifère supérieur A₁. La répartition des matières organiques dans la partie supérieure des profils paraît également liée aux types de végétation. C'est ainsi que les sols forestiers possèdent une matière organique surtout concentrée dans les premiers centimètres du profil, tandis que pour les sols de savane, les teneurs en matières organiques restent élevées sur une profondeur plus importante. Ces différences paraissent essentiellement dues au système racinaire plus ou moins superficiel de ces deux types de végétation, ainsi qu'à l'apport de débris organiques sur le sol, très faible en savane du fait des feux de brousse. Liée, semble-t-il, essentiellement aux cendres et particules de charbon végétal, la couleur des horizons humifères est nettement plus foncée et de teinte noirâtre pour les sols de savane.

On doit cependant remarquer que les humus des sols forestiers et ceux des sols de savane ne sont pas foncièrement différents, puisque, dans les deux cas, on a affaire à une matière organique non grossière à décomposition rapide et qui est bien liée aux matières minérales des sols.

Si les taux d'humification sont plus ou moins importants, par contre le rapport acides humiques/acides fulviques est, dans les deux cas, le plus souvent voisin de 1, ou légèrement inférieur à ce chiffre dans les horizons supérieurs, et diminue fortement en profondeur.

(+) AUBREVILLE (A.), 1948 - "Etude sur les forêts de l'A.E.F. et du Cameroun"
Bull. Scient. N° 2, Ministère de la F.O.M., Mai 1948.

(++) KOEHLIN (J.), 1961 - "La végétation des savanes dans le sud de la Rép. du Congo". Mémoires de l'I.R.S.C., Brazzaville. L'ouvrage de J. KOEHLIN a fourni la matière du volume consacré à la végétation dans les pays du Niari et de la carte de la végétation de l'atlas.

La remontée biotique d'éléments minéraux prélevés par les racines profondes dans le sol aboutit à une accumulation de bases dans les horizons supérieurs du sol, un peu plus marquée sous forêt que sous savane. Ce phénomène est très important, car il aboutit à une concentration des bases dans les horizons humifères, ce qui compense le phénomène de lessivage. Enfin, notons que la végétation naturelle, par son rôle évapotranspirant, limite la quantité d'eau qui percole dans les sols et donc le lessivage.

L'ACTION DE L'HOMME

Elle se manifeste, essentiellement, par l'intermédiaire du changement de végétation, des défrichements et feux de brousse, et modifie peu le type-même d'évolution du sol. Cependant, on doit noter que les savanes protègent apparemment moins les sols contre le battage de la pluie et l'action des eaux de ruissellement et, par conséquent, les défrichements et les feux de brousse peuvent accélérer les processus d'érosion.

Le travail du sol, surtout lorsqu'il est répété, en détruisant partiellement la structure des horizons supérieurs des sols, favorise également l'érosion, car la perméabilité des horizons travaillés décroît rapidement.

Les phénomènes d'érosion, plus ou moins spectaculaires, sont cependant limités, dans la vallée du NIARI, aux régions de bordure : collines de la rive droite, pentes bordant les plateaux Babembé ou le NIARI, et surtout les collines recouvertes par les formations Schisto-gréseuses. Ailleurs, les reliefs faibles, la perméabilité généralement élevée et le ruissellement très limité, font que les cultures temporaires ne déclenchent pas une érosion importante. Lorsque le sol est cultivé mécaniquement, l'érosion reste faible, et si des rigoles d'érosion ont pu être observées localement elles sont souvent dues à l'action des eaux provenant de routes ou de fossés. -

Pour les sols cultivés mécaniquement, d'une manière intensive, l'action de l'homme se manifeste par d'importantes modifications des caractéristiques physiques, chimiques et microbiologiques des sols et l'équilibre existant entre le sol, la végétation et le climat est fondamentalement modifié. Comme nous le verrons des précautions sont à prendre pour conserver, et le cas échéant améliorer, la fertilité de ces sols cultivés.

CHAPITRE II

LES PROCESSUS D'ÉVOLUTION DES SOLS

Différents processus interviennent dans la formation des sols de la Vallée du NIARI. Cependant, on peut considérer qu'ils peuvent être groupés en deux ensembles principaux : le processus de ferrallitisation et l'hydromorphie.

LE PROCESSUS DE FERRALLITISATION

C'est le processus qui intéresse la quasi totalité des sols bien drainés de la Vallée. Cependant, l'examen des profils et l'analyse des sols montre que ce processus ne se développe que faiblement.

Rappelons que dans ce processus de formation des sols, l'altération des minéraux est très poussée. La plupart des minéraux silicatés sont hydrolisés ce qui aboutit à une individualisation des sesquioxides. Tandis que la silice et les bases libérées sont en grande partie éliminées du profil, les oxydes et hydroxydes de fer, d'alumine et de manganèse s'accumulent dans le profil d'une manière relative ou absolue.

L'analyse minéralogique des sols de la Vallée du NIARI montre que les argiles sont généralement de type kaolinique bien cristallisés avec des quantités variables d'illite. La goethite est abondante, par contre la gibbsite est généralement absente. Elle a cependant été observée dans des horizons de départ sur calcaire argileux et reste présente dans l'ensemble du profil sur les grès du Bouenzien.

Lorsque la roche-mère contient de la chlorite ou de la vermiculite, ces minéraux disparaissent brutalement. L'illite qui peut exister dans de nombreuses roches-mères du NIARI, paraît, par contre, mieux se conserver au niveau des horizons d'altération mais, par la suite, cède progressivement la place à des minéraux kaoliniques lorsque l'on remonte dans le profil.

Au total le rapport de la silice combinée par rapport aux sesquioxides ($\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$) est nettement inférieur à 2, tandis que le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, voisin de deux, n'est nettement inférieur à ce chiffre que pour la fraction concrétionnée du sol.

La capacité d'échange cationique de la fraction argileuse est généralement de l'ordre de 6 meq/100 g. et la fraction limoneuse (2 à 20 μ) est généralement peu importante avec des rapports limon/argile inférieure à 0,2.

La décarbonatation totale des calcaires et la disparition rapide de la majorité des minéraux altérables font que la réserve minérale des horizons non humifères de ces sols est généralement très limitée. Ainsi, mis à part les sols faiblement évolués d'érosion ou d'apport, la somme des bases totales (Ca + Mg + K) pour les horizons non humifères est généralement inférieure à 5 meq/100 g. de terre.

La fraction échangeable, toujours pour ces mêmes horizons, est extrêmement faible (inférieure à 1 meq/100 g.), et les taux de saturation sont généralement inférieurs à 10 %.

Dans les horizons humifères, par contre, malgré une capacité d'échange beaucoup plus importante due à la présence de matières organiques, les degrés de saturation sont généralement plus élevés et dépassent fréquemment 15 %. La remontée biotique et l'accumulation de bases sont alors plus ou moins importantes. Le pH des horizons supérieurs s'établit généralement, pour ces sols évolués, aux alentours de cinq et n'augmente, d'une manière notable, qu'au niveau des horizons de départ, proches de la roche saine.

L'examen du profil montre que ces sols, faiblement ferrallitiques, de la Vallée du NIARI, présentent une morphologie particulièrement typique. En effet, d'une part, les profils de sols non érodés ont, comme nous l'avons indiqué, un grand développement, mais, d'autre part, ils comportent trois niveaux (+) bien individualisés (supérieur, moyen, inférieur) qui peuvent être définis de la manière suivante :

LE NIVEAU SUPERIEUR est caractérisé par l'absence, presque totale, d'éléments grossiers et sa structure non massive (généralement de type polyédrique moyen à fin). Il comporte classiquement un horizon humifère et un horizon de pénétration humifère, plus ou moins développée suivant les cas, et en général, de texture un peu plus légère que le matériau sous-jacent. On n'observe généralement pas d'horizon d'accumulation d'argile dans ce niveau supérieur, mais, parfois, un horizon un peu plus structuré, à la partie inférieure de l'horizon de pénétration humifère, dans lequel les unités structurales, souvent polyédriques moyennes, sont revêtues ou imprégnées superficiellement d'un enduit gris-brunâtre (probablement argilo-humique ?).

En-dessous, le matériau est de couleur jaune à jaune ocre (10 YR à 7,5 YR 5/6 à 6/6) (++) pour les sols issus du Schisto-calcaire et du Bouenzien et parfois un peu plus rougeâtre (7,5 YR à 5 YR 4/6 à 4/4), pour certains sols issus du Schisto-gréseux. La texture et la richesse en bases restent relativement constantes non seulement dans le profil, mais latéralement. Toutefois, nous avons déjà indiqué que ce matériau paraissait, grosso-modo, être en rapport avec la roche-mère locale. En particulier, les multiples changements de faciès des formations du Bouenzien se traduisent, le long des coupes mixtes de la voie ferrée Comilog, par des changements de texture rapides et assez significatifs pour les matériaux de ce niveau supérieur. Cependant, pour le Schisto-calcaire, la correspondance entre la roche locale et les matériaux de ce niveau supérieur paraît parfois moins étroite, en particulier, pour les différents sols de la plaine de Piedmont. A la base de ce niveau supérieur on note parfois la présence d'un petit horizon de 20 à 30 cm d'épaisseur qui contient des éléments de taille un peu supérieure à deux mm, mais inférieure à un cm. Ces petits gravillons sont fréquemment des concrétions riches en sesquioxides, associées, par exemple, à des débris de cherts ou à des quartz. Cette fraction grossière est en fait très peu abondante (moins de 5 %) mais semble annoncer le niveau suivant.

LE NIVEAU MOYEN : se différencie, en effet, du niveau supérieur par sa richesse en éléments grossiers, puisque brusquement le pourcentage de terre fine tombe à des valeurs de l'ordre de 30 % ou inférieures. La limite avec le niveau supérieur est donc nette. Les matériaux grossiers contenus dans ce niveau sont de dimensions très variables depuis quelques millimètres jusqu'à des blocs dont le diamètre peut atteindre un ou plusieurs mètres. Ces matériaux grossiers ne semblent cependant pas avoir subi un granulo-classement ni en fonction de leur taille, ni en fonction de leur densité. Du point de vue qualificatif, les éléments grossiers sont aussi très disparates, car à côté d'éléments riches en sesquioxides (concrétions gravillonnaires ou noduleuses, blocs de cuirasse) on peut observer des morceaux de roches ayant subi parfois une usure par transport hydrique, ou difficilement altérables en raison de leur nature le plus souvent siliceuse (cherts, roches siliceuses polymorphes, grès quartziteux, etc...). L'importance relative de ces deux fractions, ferrallitique et résiduelle, est assez variable d'un type de sols à l'autre. Cependant, comme nous le verrons dans l'étude des différentes catégories de sols, c'est généralement la fraction ferrallitique qui est la plus importante. Mais rappelons que dans ce niveau, à côté d'éléments autochtones, il existe des éléments grossiers allochtones qui ne peuvent pas être issus de la roche locale ou d'une roche analogue comme des galets de grès quartziteux ou blocs de granit altérés sur sols issus du Schisto-calcaire.

De par sa couleur, sa texture et sa structure, la terre fine, qui emballe ces matériaux grossiers, est très analogue au matériau du niveau supérieur.

La limite entre cette nappe de cailloux et le niveau inférieur est plus ou moins marquée suivant les cas.

LE NIVEAU INFERIEUR, en effet, peut débiter par un horizon tacheté, qui paraît en continuité génétique avec le niveau moyen riche en concrétions. Les taches, généralement rouges, plus ou moins violacées dans la masse jaune, sont, en effet, de plus en plus indurées à mesure que l'on s'approche de l'horizon à concrétions. Mais dans de nombreux cas cet horizon tacheté n'existe pas, ou est séparé du niveau moyen, à éléments grossiers, par un horizon formé de matériaux analogues à ceux du niveau supérieur par leur couleur, leur texture et leur structure.

(+) Cette morphologie en trois niveaux peut également être observée dans la majorité des sols non sableux du Sud du Congo.

(++) Code des couleurs "Munsell Soil color charts".

Profils des sols complexes sur schisto-calcaire

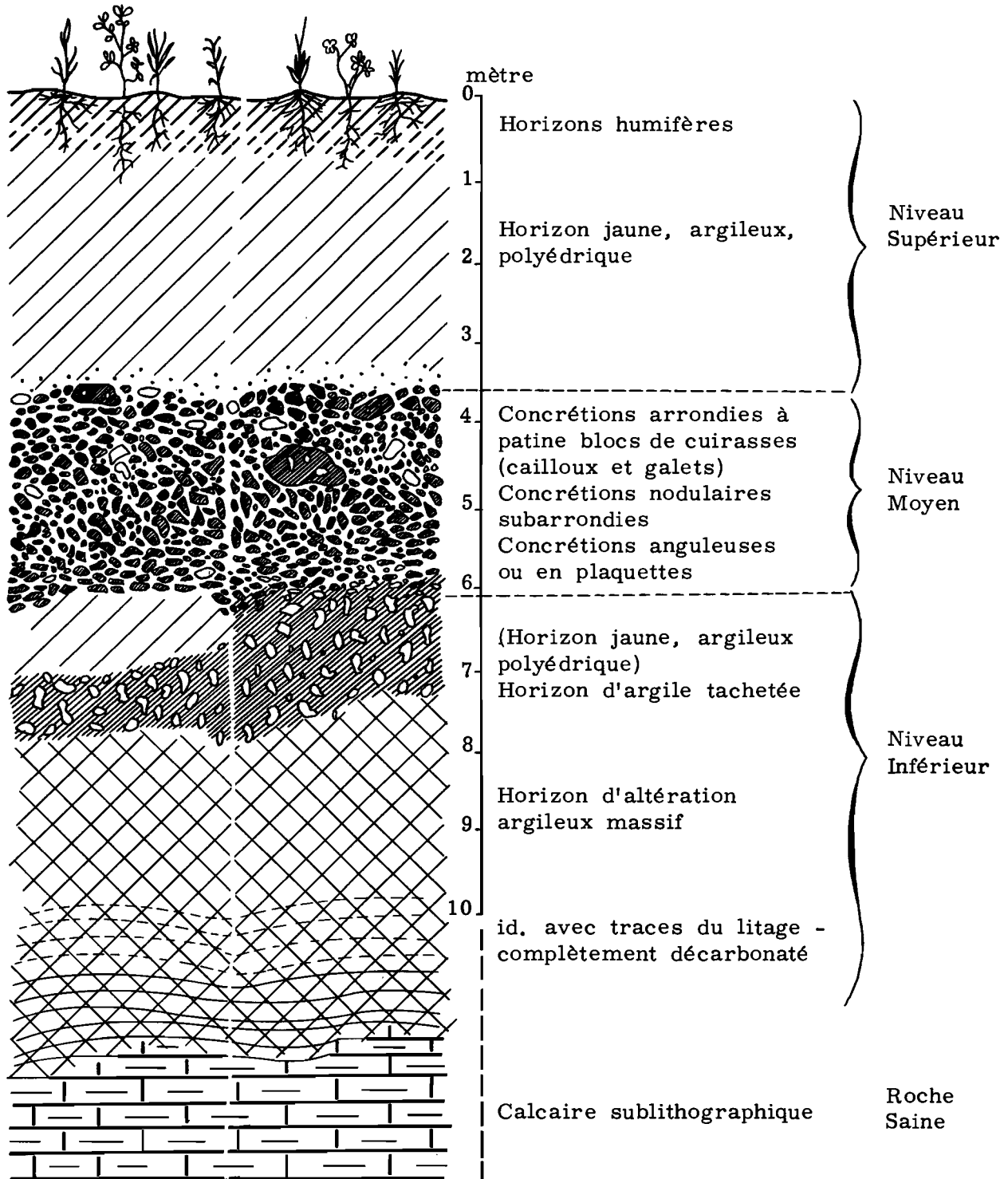


Fig. 2

Les horizons inférieurs de ce niveau sont constitués par des horizons non structurés massifs, de couleur généralement bariolée, souvent gorgés d'eau et dans lesquels apparaît peu à peu la stratification de la roche-mère sous-jacente. Lorsque la roche-mère contient des éléments grossiers difficilement altérables, on les retrouve dans ce niveau inférieur avec une disposition analogue à celle que l'on peut observer dans la roche-mère en voie d'altération ou saine.

Les épaisseurs de ces trois niveaux sont très variables, d'une catégorie de sol à l'autre, mais l'on doit remarquer que le niveau moyen, riche en éléments grossiers, suit le plus souvent, grosso-modo, la topographie actuelle, et par conséquent, le niveau supérieur meuble présente une épaisseur analogue en sommet de colline et sur les pentes. L'épaisseur du niveau supérieur est, en général, de l'ordre de deux à trois mètres en moyenne, mais peut être beaucoup plus importante (6 m. par exemple). Le niveau moyen riche en éléments grossiers ferrallitiques ou résiduels est également d'épaisseur très variable puisque des valeurs de l'ordre de six mètres ont fréquemment été notées sur les plateaux Babembé ou le long du chemin de fer Comilog, tandis que sur le Plateau des Cataractes on a parfois simplement affaire à une simple ligne de cailloux ("stone line"). Enfin, le niveau inférieur est en général très épais puisque les sondages, tranchées de chemin de fer ou puits d'une vingtaine de mètres de profondeur, n'atteignent généralement pas la roche saine.

La genèse de ces profils complexes, à nappe d'éléments grossiers, a suscité de nombreuses hypothèses et théories qui, dans le cas des sols de la Vallée du NIARI, ne paraissent pas pleinement satisfaisantes. Nous en donnerons ici un bref aperçu.

1) Les premières théories dites "du recouvrement" supposent l'existence d'une surface d'érosion, jonchée de produits grossiers plus ou moins autochtones. Cette phase d'érosion aurait été suivie d'une phase de recouvrement soit éolien, soit alluvial, soit colluvial.

Sont en faveur de ces théories :

- la limite nette et l'absence de transition entre le niveau supérieur et la nappe d'éléments grossiers,
- le fait que les éléments riches en sesquioxides de la partie supérieure du niveau grossier présentent souvent une patine superficielle noirâtre à violacée qui, pour certains, ne pourrait se former qu'à l'air libre,
- enfin, la présence de matériaux grossiers d'origines diverses, rassemblés d'une manière confuse dans ce niveau moyen.

Par contre :

- l'autochtonie, au moins relative, des matériaux du niveau supérieur qui est observée dans un très grand nombre de cas,
- le fréquent parallélisme entre la surface topographique actuelle et le niveau moyen riche en éléments grossier ,
- enfin, l'absence de zones hautes dans le paysage, ne présentant pas la même morphologie et qui pourraient avoir servi de zone de départ pour des phénomènes de colluvionnement, amènent à mettre en doute ces théories du recouvrement.

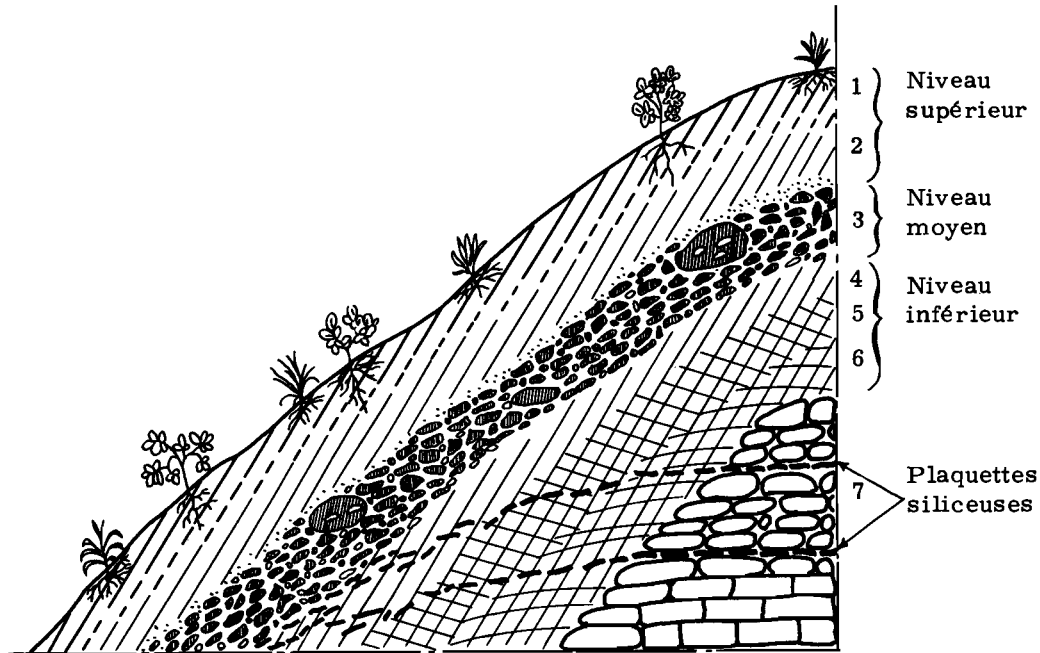
2) Pour expliquer l'autochtonie des matériaux du niveau supérieur, certains auteurs font intervenir des phénomènes de ségrégation des éléments fins et grossiers dans le sol lui-même, soit par une remontée de la terre fine par les termites pour constituer leurs édifices épigés, ce qui aboutirait à une accumulation relative des éléments grossiers dans le niveau moyen, soit par une sédimentation des éléments grossiers dans le niveau supérieur.

Le principal obstacle à la première de ces deux théories est la grande épaisseur du niveau supérieur et du niveau moyen dans le cas des sols de la Vallée du NIARI.

Pour la deuxième théorie, on n'explique pas très bien la sédimentation interne des éléments grossiers dans un matériau actuellement bien structuré et qui de plus, n'aboutit pas à un classement des matériaux en fonction de leur densité, de leur taille, ou de leur origine.

Il semble donc qu'aucune théorie simple ne permette encore d'expliquer, dans tous les cas, la morphogénèse de ces profils complexes. On doit cependant remarquer que des morphologies apparemment analogues peuvent résulter de processus différents, et que certaines théories, comme celles du colluvionnement de matériaux locaux, peuvent être valables dans certains cas, mais ne paraissent pas totalement généralisables.

En effet, les phénomènes de colluvionnement et de glissement lent de terrain aboutissent souvent à la formation de lignes de cailloux formées par "fauchage" des filons de quartz ou de couche d'éléments sicilifiés (fig. n° 3). Les phénomènes d'écoulement lent des matériaux le long des versants, fréquemment associés à des phénomènes d'érosion interne (par dissolution, spécialement dans la partie des zones d'altération, dont le drainage externe est plus favorable) permettent d'expliquer que la nappe d'éléments grossiers s'infléchisse et suive la pente, donnant l'impression d'une "adaptation" de la nappe d'éléments grossiers en fonction de la topographie des versants. Mais ce phénomène d'écoulement lent des matériaux du sol n'explique pas comment ont été mis en place les matériaux autochtones du niveau supérieur sur le sommet des collines ou des hauts plateaux.



- 1 horizons humifères
- 2 et 4 argileux, jaune, polyédrique
- 3 Concrétions, blocs de cuirasse, résidus siliceux
- 3 et 6 horizons d'altérations
- 7 Calcaire sublithographique gris

Centre ORSTOM Brazzaville Pédologie n° 730.

Fig. 3

Si nous abandonnons ces problèmes de morphogénèse pour préciser la position systématique de ces sols, on peut les classer dans le sous-groupe des "sols faiblement ferrallitiques modaux" en précisant, au niveau de la famille : d'une part, la diversité d'origine des matériaux originels de ces sols, d'autre part, le fait que ces matériaux peuvent être marqués par une évolution pédogénétique ancienne. En particulier lorsque ces sols contiennent, dans le niveau moyen, des blocs de cuirasse en mélange avec d'autres matériaux grossiers, nous avons conservé le classement en sols faiblement ferrallitiques modaux tandis que, lorsque la cuirasse ferrallitique apparaît comme en place (ex. Plateaux Babembé), nous classons les sols dans le sous-groupe "faiblement ferrallitique induré".

Lorsque l'érosion a plus ou moins tronqué le profil type de sols faiblement ferrallitiques modaux, précédemment décrits, (ex. zone des collines de la rive droite), les sols ont été classés dans la série des "sols faiblement ferrallitiques modaux "érodés".

A côté de ces sols faiblement ferrallitiques modaux ou indurés, dont le profil complexe est généralement très développé, on peut observer, dans certaines zones de la Vallée du NIARI, des sols moins développés ne présentant pas toujours cette morphologie en trois niveaux et qui se sont formés sur des matériaux d'apport peu ancien au pied de reliefs rocheux (sols colluviaux) ou sur des alluvions récentes (terrasses inférieures du NIARI). Ces sols ont en commun les propriétés suivantes :

Le rapport limon/argile est supérieur à 0,2 ; la réserve minérale est généralement plus conséquente que pour les sols faiblement ferrallitiques modaux, traduisant une décomposition des minéraux altérables un peu moins poussée. Mais la somme des bases échangeables, quoique plus importante, n'est cependant pas très élevée. Les taux de saturation sont souvent supérieure à 30 % et peuvent dépasser 50 % pour l'horizon humifère de surface. Ces sols sont parfois marqués par un phénomène d'engorgement temporaire de profondeur.

La position systématique de ces sols n'a pu, jusqu'à maintenant, être définie en raison de faible nombre d'analyses des minéraux argileux de ces sols. Ils doivent se placer à la limite entre les sols faiblement ferrallitiques et ferrugineux. Nous les appellerons provisoirement sols faiblement ferrallitiques ferrisoliques sur matériaux alluviaux ou sur matériaux colluviaux.

LE PROCESSUS D'HYDROMORPHIE

En dehors des sols ferrallitiques, les sols hydromorphes constituent la catégorie de sols la mieux représentée dans la Vallée du NIARI.

Ce processus d'hydromorphie intéresse des surfaces de sol très dispersées et discontinues, soit sur les terrasses, soit dans les dépressions fermées particulièrement fréquentes dans la zone de la plaine du Piedmont.

Ce processus est dû à l'action d'un excès d'eau dans le profil soit sous l'influence d'une nappe phréatique ou d'un engorgement temporaire, soit sous l'action d'une inondation du sol pendant les crues.

L'hydromorphie se traduit généralement dans les sols par :

- une accumulation plus ou moins importante de matières organiques en surface,
- la présence d'horizon de gley (+) ou de pseudogley (+)

En fait, dans la Vallée du NIARI, l'hydromorphie étant rarement permanente et totale, l'accumulation de matières organiques n'est jamais très poussée et en particulier les sols tourbeux ne sont pas représentés et les sols hydromorphes moyennement organiques (++) sont rares.

Les sols hydromorphes observés appartiennent donc essentiellement à la sous-classe des "sols hydromorphes minéraux" et se différencient par la présence de gley ou de pseudogley avec souvent, dans le deuxième cas, formation de taches et concrétions et parfois de cuirasses ou cuirasses.

Nous verrons cependant, dans l'étude des zones basses et dépressions fermées marécageuses que les zones sont souvent bordées de petites collines où affleurent des niveaux riches en concrétions ferrugineuses et contenant fréquemment des blocs de cuirasses conglomératiques. Bien que ces cuirasses puissent avoir une origine alluviale, il ne semble pas qu'elles se forment, actuellement, mais paraissent plutôt en voie de démantèlement et ces sols à cuirasse doivent être généralement classés soit comme ferrallitiques indurés, soit comme squelettiques sur cuirasses.

LES SOLS PEU EVOLUES

Cette dernière catégorie de sols peut être observée dans les régions à la fois de relief très accidenté permettant une érosion très active et où l'altération de la roche-mère n'est pas suffisamment rapide pour qu'un sol bien développé puisse se former.

Ces sols qui se classent parfois dans le groupe des sols squelettiques (par exemple sur dolomie du SC₁^a), sont plus fréquemment des "rankers d'érosion lithiques" sur dolomie ou calcaire dolomitique massifs du SC₁₁₁ ou sur calcaire oolithique du SC₁^c.

(+) Un horizon de gley correspond à un engorgement relativement prolongé ce qui explique que les phénomènes de réduction l'emportent sur l'oxydation. Le fer se réduit (état ferreux) donnant des teintes gris bleuté dont l'intensité est inférieure ou égale au "chroma" 2 du Code des couleurs Munsell. Un horizon de pseudogley correspond à un engorgement périodique qui provoque des alternances de réductions et d'oxydations avec redistribution du fer, soit dans l'horizon lui-même, soit dans d'autres horizons. Cet horizon est bariolé avec des alternances de bandes ou taches grisâtres et ocre ou rouille.

(++) teneur en matières organiques supérieure à 12 % pour les sols sableux.

La décarbonatation de ces sols n'est généralement pas totale et l'altération des minéraux argileux est très limitée, sinon nulle. Ainsi le talc et les chlorites gonflantes paraissent se conserver, au moins partiellement, dans ces sols.

Ces sols d'érosion, peu épais, à réaction neutre ou alcaline et contenant souvent du calcaire actif présentent parfois des caractères morphologiques qui rappellent ceux des rendzines.

LES UNITES CARTOGRAPHIQUES

(Voir dans l'atlas la carte pédologique de la Vallée du NIARI au 1/200.000).

En fonction de l'échelle de cette carte, il n'a pas été possible de représenter toutes les différentes catégories de sols que nous venons d'énumérer. Il a donc été souvent nécessaire de les grouper en des associations correspondant à un même matériau parental et à une même unité géomorphique.

Nous donnons plus loin un aperçu des caractéristiques physico-chimiques des principales catégories de sols.

Afin de faciliter la lecture de cette carte, nous étudierons successivement les différents sols représentés dans chacune de ces unités cartographiques en précisant l'importance relative de ces différents sols et leur répartition à l'intérieur de ces unités.

Les unités cartographiques retenues sont les suivantes :

- 1 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX sur matériaux argileux principalement issus du Schisto-calcaire.
- 2 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX sur matériaux argilo-sableux à sablo-argileux, issus d'un mélange de matériaux provenant du Schisto-calcaire et du Schisto-gréseux.
- 3 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX, fréquemment érodés, sur matériaux principalement issus du Schisto-calcaire.
- 4 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX, fréquemment érodés, sur matériaux argilo-sableux principalement issus de la Tillite et de grès Bouenzien.
- 5 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX, fréquemment érodés, issus du schisto-gréseux.
- 6 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES INDURES, de plateau, sur matériaux argileux principalement issus du schisto-calcaire.
- 7 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES INDURES, de plateau, sur matériaux argilo-sableux principalement issus de la Tillite et de grès Bouenzien.

ASSOCIATIONS

- 8 - RANKERS D'EROSION LITHIQUES sur calcaire et dolomie et SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES FERRISOLIQUES sur matériaux colluviaux associés.
- 9 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES FERRISOLIQUES ET MODAUX et SOLS HYDROMORPHES MINERAUX, associés sur alluvions.
- 10- SOLS HYDROMORPHES MINERAUX INDIFFERENCIÉS et SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX OU INDURES, sur matériaux issus d'un mélange provenant du Schisto-calcaire et du Schisto-gréseux.

CHAPITRE III

CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES DES SOLS DE LA VALLÉE DU NIARI

LES SOLS ARGILEUX DES PLATEAUX DE LA VALLEE DU NIARI

I - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX SUR MATERIAUX ARGILEUX PRINCIPALEMENT ISSUS DU SCHISTO-CALCAIRE

Ces sols recouvrent essentiellement la zone des PLATEAUX DE LA VALLEE DU NIARI. Ce sont donc des sols de pentes faibles, sur lesquels des exploitations agricoles mécanisées ont pu s'installer.

Les matériaux originels de ces sols de texture argileuse paraissent être essentiellement formés à partir des produits résiduels de décalcification de calcaire argileux soit du Sc₁^b, dans la partie orientale de la Boucle du NIARI, soit du Sc₁₁ entre Loudima et Le Briz.

La végétation qui recouvre ces sols est une savane moyennement arbustive à *Hyparrhenia diplandra* et *Anona arenaria*. Dans ces savanes le développement des grandes andropogonées est tel que la strate arbustive dépasse faiblement la strate herbacée qui forme, en fin de cycle, un feuillage dense. Par contre, au niveau du sol, les touffes sont espacées et en début de saison de pluie, une partie importante de la surface du sol est soumise au battage de la pluie, et à des écarts de température importants. Il existe cependant sur ces sols quelques petits massifs de forêt mésophile secondaire à *Terminalia superba*, en particulier dans la région de Makabana (forêt de N'Dolo et de Mifitsingui).

Bien que ces plateaux soient peu accidentés, l'influence du relief est loin d'être négligeable et détermine, comme nous le verrons, des variations des caractéristiques des horizons humifères de ces sols. Dans les dépressions fermées et dans les zones colluviales de bas de pente, des phénomènes d'hydromorphie peuvent marquer les sols d'une manière plus ou moins importante. Les rivières permanentes sont rares et le drainage de ces plateaux s'effectue, en grande partie, par circulation karstique qui donne naissance à des résurgences.

En raison de la bonne perméabilité de ces sols, le ruissellement est très limité sur faible pente et les sols tronqués par l'érosion n'apparaissent qu'en bordure de certains plateaux.

Comme nous l'avons souligné précédemment le profil de ces sols est formé de trois niveaux :
le niveau supérieur présente généralement la morphologie suivante :

- 0 - 2 cm : humifère noir (10 YR 2/1), argileux, grumeleux fin, avec un chevelu racinaire fin dense, et une porosité élevée.
- 2 - 30 cm : horizon humifère homogène, brun sombre (10 YR 2/2) argileux, structure nuciforme à polyédrique fine de cohésion moyenne.
- 30- 50 cm : horizon argileux d'aspect bigarré par suite d'une pénétration humifère hétérogène essentiellement sur les faces des agrégats polyédriques moyens à grossiers, qui sont colorés en brun (7,5 YR 5), tandis que la masse terreuse est jaune brunâtre (10 YR 6/6).

En dessous : la pénétration humifère devient peu visible, la structure est de type polyédrique moyen, de 50 cm mais moins cohérente et se résolvant en une agrégation très fine microgrumeleuse, de

couleur jaune ocre (10 YR 6/6). Ce matériau présente alors une texture argileuse, assez constante lorsque s'enfonce dans le profil.

Ce niveau supérieur argileux dépourvu d'éléments grossiers présente une épaisseur très variable mais généralement supérieure à deux mètres et pouvant atteindre des épaisseurs beaucoup plus importantes. Toutefois, en bordure des plateaux, les sols de pente présentent un niveau supérieur généralement moins épais.

Le niveau moyen, dont la limite supérieure est très tranchée, est essentiellement formé de gravillons ferrallitiques avec parfois blocs de cuirasse fragmentés. Ces gravillons présentent généralement une certaine différenciation quant à leurs formes arrondies et à patine noire dans la partie supérieure du niveau, puis toujours de forme arrondie mais sans patine superficielle en-dessous, enfin subanguleux ou formant des plaquettes à la partie inférieure. Les autres éléments grossiers que l'on peut observer dans ce niveau moyen sont très divers et, si fréquemment ce sont des résidus siliceux qui peuvent provenir des calcaires sous-jacents ou de roches analogues, on observe aussi des morceaux de roches allochtones dont l'usure indique souvent un transport. Parmi ces éléments, notons des galets (de quartz, de grès), des morceaux de silex et des débris de roches silicifiées parfois oolithiques, et même des morceaux de granite partiellement altérés. D'autre part, les concrétions ferrallitiques et blocs de cuirasse ne peuvent pas toujours être considérés comme autochtones, car ils contiennent parfois des éléments résiduels non autochtones. L'importance de la fraction grossière, dans ce niveau moyen, est prédominante et la terre fine, ocre jaune argileuse, qui enrobe ces matériaux grossiers, représente pondéralement moins d'un tiers de la masse totale.

Le niveau inférieur présente des morphologies diverses en fonction, semble-t-il, de la nature de la roche-mère et du degré d'engorgement des horizons profonds. Dans certains cas, on observe, en effet, en discontinuité nette avec le niveau moyen, un horizon argileux jaune à structure polyédrique très analogue aux horizons situés juste en-dessus de la nappe de cailloux et de concrétions.

A cet horizon fait généralement suite un horizon à structure massive d'argile tachetée puis l'on passe à des horizons argileux résultant de la décarbonatation totale du calcaire et, petit à petit, la stratification du calcaire primitif apparaît. Dans d'autres cas, l'horizon tacheté n'existe pas et l'on passe progressivement du matériau structuré jaune ocre à l'horizon argileux massif issu de l'altération du calcaire (v. fig. 2).

Inversement lorsque l'horizon structuré situé en dessous de la nappe d'éléments grossiers n'existe pas, l'horizon tacheté prolonge, vers le bas, le niveau moyen à concrétions, et l'on peut observer, dans les taches rosées de l'horizon tacheté, des masses rouges violacées légèrement indurées, souvent de forme lamellaire ou anguleuse et qui présentent parfois en coupe une structure finement litée. Le passage entre cet horizon tacheté et la partie inférieure du niveau à concrétions apparaît donc comme progressif et la continuité génétique entre ces deux horizons semble manifeste.

L'épaisseur de ce niveau inférieur paraît variable au total, mais l'horizon structuré de profondeur et l'horizon tacheté, lorsqu'ils existent, ont une épaisseur maximum de l'ordre de un à deux mètres. Les horizons d'altération que l'on observe en dessous, sont par contre, beaucoup plus épais.

Caractéristiques physico-chimiques de ces sols

La fraction texturale argileuse prédomine dans ces sols avec environ 65 à 80 % de particules inférieures à 2μ , et un peu moins en surface. La fraction limoneuse (2 à 20μ) est en général mal représentée et le rapport limon/argile est de l'ordre de 0,1.

La fraction sableuse est peu importante et ce sont surtout les sables fins qui dominent. L'examen morphoscopique de ces sables montre qu'ils sont constitués, pour une faible part, de quartz (émoussés luisants - glomérules formés de fins cristaux - cristaux de forme allongée, luisants limpides finement striés).

Les petites concrétions, généralement inférieures à un mm., et les pseudosables qui prédominent, sont de natures diverses (concrétions brunes ou noires arrondies à patine superficielle, concrétions rouge-brique anguleuses et poreuses, pseudosables formés d'argile et d'hydroxydes englobant des sables fins).

Malgré une texture lourde, ces sols possèdent une structure assez fine surtout pour les horizons humifères. La stabilité des agrégats n'est pas mauvaise puisque $\log_{10} I_s$ est de l'ordre de

0,9 pour les horizons de surface des sols de savane. Toutefois, cette structure est assez fragile, comme nous le verrons dans le chapitre relatif à l'action des façons culturales. Malgré la texture argileuse, le porosité est assez forte et la perméabilité élevée (log 10 K est généralement supérieur à deux).

La capacité de rétention pour l'eau de ces sols est élevée, de l'ordre de 25 à 35 % pour l'horizon supérieur de ces sols.

Ces sols sont acides et le pH varie sous végétation naturelle entre 4,7 et 5,2 pour l'horizon humifère de surface. Pourtant, par suite de la remontée biotique les éléments échangeables sont surtout concentrés dans la partie supérieure de cet horizon. Ainsi, la somme des bases échangeables de l'ordre de 2 à 3 meq/100 pour cet horizon supérieur, décroît rapidement en profondeur pour atteindre des valeurs de 1/2 meq/100 g., ou moins, tandis que les taux de saturation restent généralement inférieurs à 30 %. La réserve minérale, de l'ordre de 5 meq/100 g. (Ca + K + Mg total) en profondeur, devient également plus importante dans les horizons humifères de surface. Parmi les cations, K prédomine. Les teneurs en phosphore total sont satisfaisantes.

La matière organique de ces sols, 3 à 4 % pour la couche (0-10 cm), en grande partie responsable de la structure assez fine et de la bonne perméabilité des horizons supérieurs n'est cependant que moyennement évoluée puisque le rapport C/N de l'ordre de 17 en surface, est encore égal ou supérieur à dix, dans l'horizon de pénétration humifère d'aspect bigarré. Les taux d'humification sont souvent inférieurs à 20 % et le rapport Ac. humiques/Ac. fulviques, inférieur à un pour l'horizon supérieur devient très faible en-dessous.

La capacité d'échange cationique due aux matières organiques est cependant assez élevée : 180 meq/100 g. Au total, les matières organiques jouent un rôle primordial autant pour les propriétés physiques que chimiques de ces sols.

Les variations les plus importantes de ces propriétés physico-chimiques sont liées à la position topographique des sols dans le paysage. Le développement des horizons humifères et les teneurs en matières organiques et en bases varient fortement en fonction de faibles variations de la pente. On observe, en effet, une accumulation de matières organiques dans les positions planes de sommet et dans les parties concaves des versants. Au contraire, la partie convexe, même avec des pentes très faibles (3 % par exemple), possède des sols dont les horizons humifères sont moins développés.

Les sols d'emplacements d'anciens villages (bosquets de manguiers, ficus, etc...) présentent également un net enrichissement en matières organiques et en bases.

Enfin, en bas de versants, sous savane à *Hyparrhenia diplandra* et *Bridelia ferruginea*, on peut observer des sols colluviaux, plus ou moins marqués par un engorgement temporaire partiel, et présentant une accumulation de matières organiques (plus de 10 %) et de bases (plus de 10 meq/100 g.) très marquée en surface.

Ces sols colluviaux sont, d'autre part, caractérisés par des différences granulométriques importantes entre l'horizon supérieur fortement humifère sablo-argileux, et les horizons inférieurs argileux et souvent compacts avec un (B) structural marqué. On doit enfin noter que les taux de limon, dans ces sols colluviaux, sont généralement plus élevés que pour les autres sols argileux de plateau.

Du point de vue microbiologique, les sols de savane de plateau présentent une activité biologique globale relativement élevée par rapport aux autres sols congolais. En particulier, le cycle du carbone paraît relativement rapide. Par contre, dans le cas de celui de l'azote, l'on observe une densité de germes fixateurs (*Beijerinckia*) élevée, mais l'activité nitrifiante paraît limitée et la minéralisation de l'azote organique se fait, semble-t-il, assez mal. Les méthodes d'analyses microbiologiques qui ont été pratiquées ne traduisent qu'imparfaitement, de ce point de vue, l'activité biologique réelle du sol en place, car les teneurs en azote nitrique et ammoniacal de ces sols ne sont pas faibles.

Utilisation

L'évolution de ces sols sous culture et les méthodes de conservation des sols étant étudiées dans la deuxième partie de cet exposé, nous donnerons seulement ici un bref aperçu des aptitudes culturales de ces sols.

Ces sols sont profonds, car le niveau moyen, riche en éléments grossiers, est généralement

SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX SUR MATERIAUX ARGILEUX PRINCIPALEMENT ISSUS DU SCHISTO-CALCAIRE						
Echantillon N°	TS1141	142	FL 21	22	23	25
Profondeur (en cm)	0-10	50-60	0-10	30-40	90	300
Argile (%)	65	74	70	75	79,5	79,5
Limon	6,5	6,5	5,5	7	7	8,5
Sable fin	16,5	12	10,5	9	9	8,5
Sable grossier	3	2,5	2,5	1	2	1,5
Bases totales (meq/100g)						
Ca O			1,5		0,7	
Mg O			0,5		0,4	
K ₂ O			2,0		2,7	
Somme			4,0		3,8	
P ₂ O ₅ Total (mg/100g)			202		132	
Bases Ech. (meq/100g)						
Ca O	1,27	0,11	1,65	0,18	0,18	
Mg O	0,08	tr	0,18	tr	tr	
K ₂ O	0,17	0,03	0,26	0,05	0,04	
Na O	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	
Somme	1,56	0,17	2,12	0,26	0,25	
Cap. d'éch. (meq/100 g)			11,4		2,6	
Taux de saturation (%)			18,6		9,6	
pH	5,0	5,4	4,9		5,3	
Carbone (%)	3,0		3,1	0,8	0,4	
Azote (mg/100 g)	162		189	98	84	
C/N	18,4		16,2	8,3	4,4	
Matières organiques (%)	5,2		5,3	1,4	0,6	
Ac. humiques (mg/100 g)	136		188	26	18	
Ac. fulviques (mg/100 g)	817		952	414	164	

situé à une profondeur supérieure à 1,50 m et n'approche de la surface qu'en bordure de plateau. Ce niveau grossier constitue alors un obstacle sérieux à la pénétration des racines étant donné le pourcentage élevé d'éléments grossiers. La texture argileuse confère à ces sols une capacité de rétention pour l'eau assez élevée (de l'ordre de 32 %), mais avec un domaine d'eau utile (entre pF 2,5 et 4,2) limité (environ 8 à 12 %).

La structure, du fait de l'action, semble-t-il, des hydroxydes de fer et surtout de la matière organique, est cependant fine et les sols se ressuient rapidement.

Du point de vue des cations échangeables, ces sols sont pauvres mais relativement un peu mieux pourvus que la plupart des sols congolais ; leur réserve minérale est limitée, sauf en potassium.

Leur teneur en acide phosphorique est faible.

Les sols colluviaux de bas de pente, qui bénéficient d'une alimentation en eau généralement meilleure, mais parfois excédentaire, sont chimiquement plus riches.

LES SOLS ARGILO-SABLEUX DE LA PLAINE DE PIEDMONT

2 - SOLS FAIBLEMENTS FERRALLITIQUES MODAUX SUR MATERIAUX ARGILO-SABLEUX A SABLO-ARGILEUX ISSUS D'UN MELANGE DE MATERIAUX PROVENANT DU SCHISTO-CALCAIRE ET DU SCHISTO-GRESEUX.

Ces sols occupent essentiellement la zone déprimée de la plaine de Piedmont au sud et au sud-ouest de la zone précédemment étudiée des Plateaux de la Vallée du NIARI. Ce sont des zones basses dont le drainage externe est parfois insuffisant et dont le relief, souvent accidenté dans le détail, avec de nombreuses dépressions karstiques, rend moins favorable une exploitation mécanisée des terres.

Les matériaux originels de ces sols de texture généralement argilo-sableuse, sont parfois plus légers, en particulier au sud de la Moñdi et dans les vallées proches du Plateau des Cataractes.

L'examen morphoscopique des sables contenus dans ces sols montre qu'ils contiennent une forte proportion de sables fins, non usés, très analogues à ceux des sols issus du Schisto-gréseux. Il est cependant probable qu'une partie importante des matériaux provient du SC₁₁, sous-jacent, comme le montrent les nombreuses silicifications (cherts en nodules, rognons, croûtes) que l'on trouve dans ces sols. Enfin, il est possible que certains soient d'anciennes alluvions remaniées.

La végétation qui recouvre ces sols est une savane arbustive à *Hyparrhenia lecomtei* et *H. diplandra* avec une strate arbustive où domine *Vitex madiensis*. Le tapis herbacé est souvent moins dense et surtout moins élevé que dans le cas des savanes à *Hyparrhenia diplandra* qui se développent sur les sols argileux profonds précédemment étudiés.

L'influence du relief sur la diversification de ces sols est très marquée car, d'une part, même sous végétation naturelle, l'érosion en nappe paraît active dès que la pente dépasse 3 %, d'autre part, les zones basses mal drainées sont fréquentes et même, en dehors des zones de sols hydromorphes typiques que nous étudierons par la suite, ces sols ferrallitiques sont plus ou moins marqués par une légère hydromorphie due à des conditions de drainage interne et externe défavorables.

Ces sols argilo-sableux ont une couleur jaune moins ocre que les sols argileux de plateau de la Vallée du NIARI. Ils comportent classiquement trois niveaux superposés mais les épaisseurs des niveaux supérieur et moyen sont très variables d'un point à un autre, et peuvent même varier brusquement dans la même colline. Plusieurs raisons peuvent être évoquées pour expliquer cette "inadaptation" de la nappe d'éléments grossiers (niveau moyen) vis-à-vis de la topographie. Nous retiendrons surtout les faits suivants :

Les effondrements de voutes de cavités souterraines sont fréquentes et ont même pu être observées récemment, lors de la construction du chemin de fer Comilog dans la plaine de Dihessé. Ces effondrements modifient brusquement la forme de la nappe de matériaux grossiers, et des matériaux fins du niveau supérieur viennent combler la dépression.

D'autre part, spécialement dans la Boucle du NIARI, le modelé en vallées emboîtées de certaines zones indique que des apports alluviaux ont dû se produire. La limite entre le niveau supérieur et le niveau moyen, quoique nette, apparaît généralement comme fortement festonnée et l'on peut voir le niveau, riche en éléments grossiers, affleurer localement tandis que, à proximité et en même position topographique, le niveau supérieur peut atteindre des épaisseurs de l'ordre de six mètres.

Le niveau supérieur du profil présente généralement la différenciation suivante :

- 0 - 5 cm : noirâtre (10 YR 2/2) devenant gris (10 YR 5/1) en séchant, sablo-argileux, finement grumeleux.
- 5 - 40 cm : horizon de pénétration humifère, brun-grisâtre, à structure polyédrique moyenne de

cohésion moyenne à forte.

40 - 55 cm : horizon de transition de couleur jaune clair avec des traînées d'infiltration humifère brune qui deviennent plus rares et s'atténuent à la base de l'horizon, argilo-sableux à porosité faible et compacité élevée.

plus de 55 cm : jaunâtre clair (2,5 Y 6/4) devenant plus clair en séchant (2,5 Y 8/4), argilo-sableux à structure polyédrique moyenne de cohésion forte à porosité toujours faible, mais compacité un peu moins élevée que dans l'horizon précédent.

Le niveau moyen, riche en éléments grossiers, est de composition très hétérogène puisque, à côté des éléments résiduels siliceux provenant du Sc₁₁, il contient des gravillons et fréquemment des carapaces ou des cuirasses. Ces dernières sont soit cavernueuses, soit pisolithiques et même conglomératiques avec des galets et cailloux quartzeux, des cherts et des fragments d'anciennes cuirasses recimentées par les sesquioxides. Ces cuirasses sont spécialement abondantes en bordure des vallées et dépressions fermées.

La part respective de ces deux fractions grossières d'origine résiduelle ou ferrallitique est très variable et, par exemple, dans la partie occidentale de la Boucle du NIARI ce sont les résidus siliceux qui prédominent alors que plus à l'est, dans la région des lacs, ce sont plutôt des concrétions et des blocs de cuirasses. On observe alors de haut en bas dans ce niveau, des concrétions de forme arrondie, puis des bols de cuirasse presque jointifs, enfin à la base une carapace continue d'origine récente.

Le niveau inférieur n'a jamais pu être observé jusqu'à la roche-mère saine. Il débute fréquemment par un horizon tacheté qui paraît en continuité génétique avec l'horizon à concrétions ou induré du niveau moyen.

Si nous revenons aux caractéristiques morphologiques du niveau supérieur de ces sols argilo-sableux à sablo-argileux, on peut dire, en résumé, qu'ils sont de couleur jaune plus pâle (2,5 Y ou 10 YR 6/4) que pour les sols argileux précédemment étudiés, ce qui semble traduire un état d'hydratation plus prononcé des hydroxydes qu'expliquent la compacité et la faible porosité de ces sols.

Ces sols sont même parfois engorgés en profondeur pendant la saison des pluies et l'on passe alors à des sols faiblement ferrallitiques à pseudogley. En saison sèche ces sols argilo-sableux durcissent fortement et possèdent des fentes de retrait importantes.

Caractéristiques physico-chimiques

Les horizons supérieurs de ces sols sont généralement plus pauvres en argile que les horizons inférieurs, mais il ne semble pas qu'il y ait systématiquement un horizon B textural et quand il existe, il est très peu marqué.

Comme pour les sols argileux, ce sont les sables fins qui prédominent largement, et ces sables proviennent probablement en grande partie du Schisto-gréseux proche ou préexistant.

Du point de vue des bases, ces sols présentent des teneurs très analogues à celles des sols argileux précédemment étudiés, mais du fait de leur texture plus légère, les taux de saturation et les pH sont un peu plus élevés.

Les richesses en matières organiques sont très voisines de celles observées pour les sols argileux, c'est-à-dire de l'ordre de 3 % pour la couche 0-10 avec un rapport C/N assez élevé de l'ordre de 18. Les taux d'acides humiques sont généralement faibles et les acides fulviques prédominent même dans l'horizon supérieur.

Les variations les plus importantes de ces sols sont liées à l'engorgement plus ou moins marqué du profil en fonction de la position topographique. Dans les légères dépressions on observe une accumulation plus marquée de matières organiques en surface avec fréquemment un horizon supérieur plus sableux et à tendance particulière. Lorsque l'hydromorphie est plus marquée, un pseudogley se forme en profondeur avec début de concrétionnement.

D'autre part, ces sols paraissent plus sensibles à l'érosion que les sols argileux et sur les pentes, même faibles, de l'ordre de 2 %, les horizons humifères sont moins développés. Enfin, en rupture de pente, particulièrement en bordure de vallée ou de dépressions fermées marécageuses, le niveau supérieur peut disparaître, et un horizon faiblement humifère se développe dans les matériaux graveleux du niveau moyen.

SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX SUR MATERIAUX ARGILO-SABLEUX A SABLO-ARGILEUX ISSUS D'UN MELANGE DE MATERIAUX PROVENANT DU SCHISTO-CALCAIRE ET DU SCHISTO-GRESEUX					
Echantillon N° Profondeur (cm)	Tsi 131 0-10	132 70	B 331 0-10	332 30	333 160
Analyse granulométrique					
Argile (%)	46	58,5	34,0	46,0	39,2
Limon	6,5	4,5	4,5	11,7	15,4
Sable fin	34	29	44,5	35,1	38,7
Sable grossier	6,5	5	10,0	5,0	5,8
Bases totales (meq/100 g)					
CaO	3,0	1,1			
MgO	0,75	0,25			
K ₂ O	1,59	2,30			
Somme	5,34	3,65			
Bases Echangeables (meq/100 g)					
CaO	1,95	0,11	1,79	0,36	0,96
MgO	0,17	tr	0,50	tr	tr
K ₂ O	0,02	0,02	0,36	0,11	0,14
Na O	0,03	0,03	0,06	0,13	0,06
Somme	2,27	0,16	2,71	0,60	1,16
Capacité d'échange (meq/100 g)	8,8	2,2	2,21	0,60	1,16
Taux de saturation (%)	26	7			
pH	5,0	5,3	4,95	5,0	4,7
Carbone (%)	2,2	0,4	1,39		
Azote (mg/100 g)	120	65	118		
C/N	18,2	6	11,8		
Matières organiques	3,7	0,7	2,4		
Ac. humiques (mg/100 g)	44	37			
Ac. fulviques (mg/100 g)	541	109			

Utilisation

Ces sols présentent une richesse chimique (matières organiques et Bases Echangeables) très analogue à celle des sols argileux des Plateaux de la Vallée du NIARI.

Par contre, leur profondeur utile est très variable et localement insuffisante pour de nombreuses cultures.

Leur structure suffisamment fine en surface, un peu trop compacte en dessous, est beaucoup plus fragile que celle des sols argileux.

En corollaire du manque de porosité des horizons profonds, ces sols paraissent plus sensibles à l'érosion que les sols précédemment étudiés.

Les sols à pseudogley de profondeur peuvent être utilisés pour les cultures temporaires sur billons.

LES SOLS ERODES DES COLLINES

3 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX FREQUEMMENT ERODES SUR MATERIAUX PRINCIPALEMENT ISSUS DU SCHISTO-CALCAIRE.

Ces sols existent surtout sur la rive droite du NIARI dans la zone des collines jusqu'au pied des Plateaux Babembé. Du fait du relief accidenté, ils sont plus ou moins érodés. Ces sols s'observent généralement sous savane à *Andropogon pseudapricus* et *Hyparrhenia lecomtei* avec, pour la strate arbustive, *Vitex madiensis*, *Anona arenaria* et *Crossopteryx febrifuga*. On doit cependant noter que la forêt, qui occupe certains interfluves, peut former de véritables massifs forestiers comme ceux de M'Bomo et de N'Gourou.

Trois catégories de sols, qui n'ont pu être distinguées cartographiquement, constituent cet ensemble de "Sols érodés des Collines".

1) Une première catégorie est issue du démantèlement de l'ancienne surface cuirassée au pied et à proximité des Plateaux Babembé. Ces sols de pente, fortement érodés, sont formés essentiellement par des matériaux grossiers : blocs de cuirasse, gravillons ferrallitiques et galets ou cailloux difficilement altérables qui se sont épanchés le long des pentes, donnant des sols fréquemment graveleux ou pierreux, dès la surface.

La morphologie, en trois niveaux superposés, n'existe plus d'une manière systématique et les reprises d'érosion continues donnent naissance à des sols squelettiques sur blocs de cuirasse, à des sols érodés graveleux dans lesquels un horizon faiblement humifère se différencie dans un colluvium grossier, enfin à des sols plus complexes dans lesquels plusieurs nappes de matériaux grossiers et de matériaux fins se superposent. Le pourcentage des éléments grossiers est alors très variable dans un même niveau. Des phénomènes de redistribution des sesquioxides peuvent exister (par lessivage oblique) et des carapaces peuvent se former sur les replats de versants. Dans la partie inférieure des versants, les galeries forestières, très secondarisées, recouvrent des sols de forte pente qui, par contre, sont différenciés essentiellement à partir de roches locales. Les matériaux grossiers allochtones sont alors peu abondants et l'on observe, à moins d'un mètre de profondeur, les horizons d'altération du calcaire marneux, lie de vin (Sc_1^b).

2) Lorsque l'on s'éloigne de la zone des Plateaux Babembé, on observe également des sols fréquemment érodés mais dont le profil ne comporte pas une telle accumulation de matériaux ferrallitiques indurés.

Les sols de sommets de collines présentent classiquement leur morphologie en trois niveaux superposés.

Le niveau supérieur est très analogue à celui des sols argileux des Plateaux de la Vallée du NIARI quoique le plus souvent moins épais (1,5 à 2,5 m. en moyenne). Il surmonte un niveau moyen, surtout gravillonnaire, avec peu de blocs de cuirasse et dont l'épaisseur est également très variable (1,5 à 10 m.). Le niveau inférieur est encore plus épais.

Ces sols de sommets de collines présentent donc des possibilités analogues à celles des sols argileux des Plateaux de la Vallée du NIARI ; malheureusement, les surfaces planes ou de pente faible sont très réduites et dispersées (+).

Les sols de versant sont, par contre, plus étendus. Leur niveau supérieur est généralement tronqué du fait de l'érosion en nappe, et fréquemment le niveau gravillonnaire ou pierreux affleure ou est situé à une très faible profondeur.

L'horizon humifère est toujours limité par suite du faible développement de la végétation clairsemée et de l'entraînement des débris organiques par les eaux de ruissellement.

Ces sols de pente, peu profonds, sont malgré tout parfois cultivés par les villageois, faute de mieux. Les cultures qui se font en billons alignés suivant la ligne de plus grande pente, provoquent généralement une érosion en ravines qui dégénère parfois dans la région au sud de Moundzi en une érosion en lavakas. Préconiser des cultures en courbe de niveau serait, dans ce cas de forte pente, aussi, si ce n'est plus, catastrophique.

(+) Entre la route Loudima-Sibiti et la Boucle du NIARI, certains sommets de collines sur Schisto-calcaire forment des plateaux qui paraissent prolonger, rive droite, les Plateaux de la Vallée du NIARI. Mais ces sommets aplanis présentent une pente importante vers le Sud-Ouest.

Lorsque l'érosion est plus intense, le niveau supérieur meuble est totalement enlevé et l'horizon graveleux affleure. Seule, une utilisation forestière ou pastorale extensive peut alors être envisagée.

3) Enfin, à un dernier stade d'érosion, en particulier en approchant du NIARI, les deux niveaux supérieurs et moyens peuvent avoir été enlevés complètement et l'on observe soit des sols squelettiques lithiques sur calcaire massif, soit des rankers d'érosion sur calcaire argileux. On peut dans ce dernier cas, distinguer un horizon A, d'une vingtaine de cm. brun-noirâtre argileux à structure nuciforme à polyédrique auquel fait suite un horizon massif argileux brun-rougeâtre, correspondant à l'altération du calcaire marneux décarbonaté et dans lequel la stratification de la roche apparaît rapidement.

L'utilisation de ces sols ne peut être agricole.

En résumé, ces sols érodés des collines sont très hétérogènes. Nous les avons groupés sous la dénomination de sols faiblement ferrallitiques modaux érodés, parce que c'est cette série de sol qui domine dans cette région.

Seuls, les sommets de collines et certains replats colluviaux peuvent être cultivés. La vocation de cette zone est essentiellement forestière et pastorale. On doit cependant noter que le surpâturage risque de déclencher des phénomènes d'érosion en nappe.

4 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX FREQUEMMENT ERODES SUR MATERIAUX ARGILO-SABLEUX PRINCIPALEMENT ISSUS DE LA TILLITE ET DE GRES DU BOUENZIEN.

Ces sols sont seulement représentés dans la partie Nord de la carte, entre les différents Plateaux Babembé. De par leur couverture végétale, surtout forestière, ils appartiennent déjà au massif forestier du Chaillu. Ils occupent des surfaces importantes dans le canton Sous-Bouenza.

Leurs profils se présentent classiquement, sous forme de trois niveaux superposés. Cependant le niveau supérieur, jaune, argilo-sableux, quoique peu épais, est généralement moins érodé (sauf en bordure de la Bouenza) que pour les sols issus du Schisto-calcaire. Ceci tient essentiellement au fait de la couverture forestière qui limite l'érosion. Le niveau moyen graveleux contient fréquemment des galets de la Tillite et des cailloux de grès en plus des gravillons et blocs de cuirasses ferrallitiques.

Ces sols possèdent des caractéristiques physico-chimiques analogues à celles des sols proches des Plateaux Babembé. Cependant, l'horizon humifère apparaît comme moins développé. Le défrichement de ces pentes, et leur utilisation pour les cultures annuelles ou bisannuelles, ne paraît pas déclencher une érosion aussi importante que les sols issus du Schisto-calcaire, car la forêt se réinstalle rapidement.

On doit cependant noter que les sols de savane, sur Tillite, en particulier en bordure de la Bouenza, sont fréquemment érodés en nappe et en ravines. Ces sols, de forte pente, constamment rajeunis par l'érosion, sont peu développés et présentant le profil suivant :

- 0 - 15 cm : brun-rouge (5 YR 4/3) argilo-sableux à structure grumeleuse fine, bien développée de cohésion moyenne.
- 15 - 50 cm : brun-rouge (5 YR 4/3) argilo-sableux à structure polyédrique moyenne à cohésion forte, la surface des agrégats est luisante. Présence de fragments de Tillite ferruginisée.
- 50 - 90 cm : analogue par la couleur et la texture, mais à structure plus grossière avec toujours quelques fragments de Tillite ferruginisée.
- A partir de : on observe les horizons d'altération de la Tillite.
- 90 cm On trouve dans l'ensemble du profil des galets de grès-quartzite et de granite altéré, souvent débités en tranches parallèles.

LES SOLS ISSUS DU SCHISTO-GRESEUX

5 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX FREQUEMMENT ERODES ISSUS DU SCHISTO-GRESEUX.

Ces sols ne sont représentés qu'en bordure de la Vallée sur les buttes-témoins du Plateau des Cataractes et sur les collines bordant au Sud-Ouest la Boucle du NIARI.

Ils sont issus d'altération de grès quartziteux feldspathiques sur les sommets et d'argilite sur les flancs des collines.

Ces collines sont généralement recouvertes d'une forêt mésophile riche en *Terminalia superba* (Limba) ; cependant, sur les flancs de ces collines, on observe fréquemment une savane à *Hyparrhenia lecomtei* et *Andropogon pseudopricus*, dont la strate arbustive, relativement dense, est caractérisée par *Syzygium macrocarpum* avec de nombreux *Hymenocardia acida*, tandis que sur les sommets, la savane est moins arbustive et dans la strate herbacée, plus dense, on n'observe pas de dominance nette, mais *Hyparrhenia diplandra* est fréquent.

Bien que les altitudes de ces collines soient analogues et paraissent donc former des plateaux qui dominent la Vallée du NIARI, en fait les sommets sont arrondis et les flancs sont entaillés par de nombreuses petites vallées étroites en V, fréquemment occupées par la forêt. Sur les flancs de ces collines, les phénomènes d'érosion en nappe et même en lavakas sont fréquents.

Les sols présentent généralement une morphologie complexe en trois niveaux avec un niveau moyen riche en matériaux grossiers d'origine ferrallitique ou résiduelle.

Sur les sommets les plus élevés, les sols issus de grès sont argilo-sableux et présentent la morphologie suivante :

0 - 10 cm : brun-noirâtre, sablo-argileux à tendance grumeleuse fine, riche en racines de graminées.

10 - 35 cm : brun-rougeâtre, horizon de pénétration humifère un peu plus argileux, polyédrique moyen à grossier ; cohésion forte.

Au dessous : jaune-rougeâtre, clair (7,5 YR 6/4) argilo finement sableux, polyédrique à tendance de 35 cm prismatique, compacité élevée.

Le niveau moyen se trouve à une profondeur variable. Il est constitué de gros blocs de cuirasses et de gravillons ferrallitiques pour les sols des collines les plus hautes, de gravillons et de petits débris de cuirasse pour les sols situés à des altitudes plus faibles avec parfois des morceaux de grès ferruginisés et des quartz pyramidés ou filoniens. L'épaisseur de cette nappe d'éléments grossiers est très variable depuis plusieurs mètres jusqu'à une simple "ligne de cailloux".

Le niveau inférieur d'altération des grès présente une texture argilo-sableuse, généralement un peu plus riche en limons, de couleur rougeâtre plus ou moins violacée, avec localement des taches jaunes ou blanchâtres un peu plus argileuses, correspondant à l'hétérogénéité de la roche.

Ces sols de sommet peu ou non érodés ont un horizon humifère de texture assez légère sur des horizons profonds plus argileux et à structuration grossière.

Du fait de la pauvreté en minéraux altérables de la roche-mère et du type d'évolution, le potentiel chimique de ces sols est généralement faible et le pH ne dépasse pas cinq en surface. La somme des Bases Echangeables est seulement de l'ordre de 1/4 meq/100 g. en-dessous.

Ces sols ont cependant une matière organique abondante (5 %) et relativement bien évoluée (rapport C/N de 14).

Malheureusement, ces sols de sommet de collines occupent des surfaces réduites et les populations, très nombreuses sur les Plateaux Badondos, cultivent les sols de fortes pentes, érodés et moins humifères.

Comme dans le cas de sols de pente de collines de la rive droite, ces cultures se font en billons alignés suivant la ligne de plus grande pente et les mêmes recommandations pour la protection de ces sols doivent être faites.

A la base des formations de la M'Pioka, on observe des sols de pente formés sur les argilites.

Ces sols, généralement érodés en nappe et en ravines, n'ont qu'une faible extension dans la zone étudiée, mais acquièrent une importance plus grande, à l'est, dans la région de Mindouli.

De couleur rouge à rouge foncé, héritée, semble-t-il, de la roche-mère, ils renferment environ 60 à 80 % d'argile et, du fait de l'érosion, l'horizon humifère est très peu marqué.

La nappe d'éléments grossiers est généralement peu épaisse (20 à 30 cm) et constituée essentiellement de gravillons en forme de plaquettes fortement ferruginisés ; des quartz filoniens peuvent être également présents dans cette nappe de cailloux. En dessous du niveau grossier, on observe généralement, en continuité, un horizon tacheté, dans lequel se forment les plaquettes enrichies en sesquioxydes.

La roche altérée, sous-jacente, de couleur brun-chocolat, non structurée, paraît généralement avoir été plissotée.

Les possibilités d'utilisation agricole de ces sols pauvres en bases et peu perméables, sont très limitées en raison du faible développement de l'horizon humifère, un peu plus riche et moins grossier comme structure. La vocation de ces sols de pente est essentiellement pastorale ou forestière.

LES SOLS DES PLATEAUX BABEMBE

6 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES INDURES DE PLATEAU SUR MATERIAUX ARGILEUX PRINCIPALEMENT ISSUS DU SCHISTO-CALCAIRE.

Ces sols, qui possèdent un niveau cuirassé recouvert d'un niveau supérieur meuble très argileux, recouvrent la partie sud-est des Plateaux Babembé (région de Mouyondzi (+)).

Le substratum géologique est constitué principalement par des calcaires marneux du Sc₁ et il est fort probable que les matériaux originels de ces sols proviennent essentiellement d'argile résultant de la décalcification de ces calcaires. Toutefois, la morphologie (surface d'érosion) et la présence, dans le niveau moyen, d'éléments grossiers allochtones ayant subi un transport (galets) nous poussent à croire que ces matériaux ne sont pas exclusivement issus de ce niveau du Schisto-calcaire.

La végétation qui recouvre ces sols est une savane arbustive à *Hymenocardia acida* et dans la strate graminéenne domine *Hypparrhenia diplandra*.

Le profil-type de ces sols des Plateaux de Mouyondzi comporte classiquement les trois niveaux superposés que nous avons décrits précédemment.

Le niveau supérieur, de texture très argileuse, dépourvu d'éléments grossiers et d'une épaisseur moyenne de l'ordre de 2,50 m. comporte :

- 0 à 35 cm : horizon humifère noirâtre (10 YR 2/2), argilo-sableux, grumeleux, riche en racines graminéennes et de porosité élevée sur six à dix cm, puis nuciforme moyen de cohésion assez forte en saison sèche.
- 35 à 100 cm : horizon de pénétration humifère, argileux, polyédrique grossier à cohésion forte. La pénétration se fait essentiellement par les fentes séparant les unités structurales ainsi revêtues d'un enduit brunâtre, tandis que la masse est ocre jaune (10 YR 5/4).
- 100 à 135 cm : la pénétration humifère devient très faible et la structure apparaît comme moins développée.
- 135 à 260 cm : jaune-ocre (10 YR 5/6) argileux, moins compact que les horizons précédents, à structure polyédrique moyenne se résolvant en farineux à agrégation micro-grumeleuse - horizon non desséché en saison sèche.
Dans le dernier décimètre à la base de cet horizon, on note la présence de quelques petites concrétions patinées et arrondies, de taille un peu supérieure à deux millimètres qui annoncent le niveau moyen.

(+) Les Plateaux Babembé situés à une altitude de 530 m. ne doivent pas être confondus avec les Plateaux de la Vallée du NIARI qui constituent une partie de la plaine de Piedmont.

Ce niveau moyen, caractérisé par sa richesse en éléments grossiers, essentiellement d'origine ferrallitique, possède une épaisseur moyenne de sept à huit mètres. Il comporte des éléments grossiers de taille très variable, depuis des graviers de diamètre inférieur au cm, jusqu'à des blocs de cuirasse de plusieurs mètres cubes.

Les forages effectués par l'I.E.R.G.M. montrent que ces éléments cuirassés n'existent pas seulement en bordure des plateaux, mais également dans les sols du milieu des plateaux.

Ces cuirasses sont généralement situées dans la zone médiane de ce niveau moyen. Ce sont des cuirasses scoriacées contenant un argilo ocre-jaune dans les cavités.

En dehors de ces matériaux riches en sesquioxydes (alumine et surtout fer), on observe, particulièrement dans la partie supérieure de ce niveau moyen, des galets et cailloux de grès et des blocs de cuirasse à patine superficielle, cassés, associés à des concrétions de forme subarrondie.

Le niveau inférieur, qui s'étend depuis le niveau moyen jusqu'à la roche-mère, est très épais, puisqu'à vingt mètres de profondeur on n'atteint généralement pas la roche saine. Il comporte généralement un horizon tacheté en continuité avec l'horizon à concrétions ou à cuirasse, puis une masse argileuse, non structurée, de couleur rouge violacée, dans laquelle la stratification devient de plus visible vers le bas, mais ces horizons d'altération sont cependant entièrement décarbonatés. La roche sous-jacente est un calcaire marneux, lie de vin, contenant 45 à 50 % de carbonate de calcium.

La présence de la nappe s'observe dans ce niveau inférieur à des hauteurs variables.

Caractéristiques physico-chimiques :

Ces sols ont une texture très argileuse sauf en surface, avec fréquemment plus de 80 % d'éléments fins.

La réserve minérale des horizons non humifères est analogue à celle des sols argileux des Plateaux de la Vallée du NIARI, mais la richesse en bases échangeables des horizons humifères paraît un peu plus faible. De ce fait, et en raison de la texture plus argileuse associée à des taux de matières organiques plus élevés, la réaction est un peu plus acide avec des pH inférieurs à 4,5 pour les horizons de surface, augmentant en profondeur (voisin de 5).

Malgré la texture très lourde, la structure des horizons de surface est relativement fine en raison de bonnes teneurs en matières organiques (5 à 7 % pour la couche 0 - 10 cm).

Ces sols ont donc une profondeur suffisante, des propriétés physiques intéressantes, mais une richesse chimique médiocre. En raison de leur bonne perméabilité et de l'absence de pente, les risques d'érosion ne sont pas trop à craindre.

Le danger principal est de voir la teneur en matière organique diminuer et la structure devenir particulière en surface par suite d'une culture répétée de ces plateaux relativement peuplés. Etant donné l'utilisation semi-intensive de ces terres, l'apport d'une fumure organique et minérale (surtout Ca), paraît souhaitable.

7 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES INDURES DE PLATEAU SUR MATERIAUX ARGILO-SABLEUX, PRINCIPALEMENT ISSUS DE LA TILLITE ET DE GRES DU BOUENZIEN.

Lorsque l'on se déplace au nord et au nord-ouest de Mouyondzi, et dans le canton Sous-Bouenza, les sols des Plateaux Babembé, tout en présentant une morphologie analogue à celle que nous avons déjà décrite, sont de couleur jaune plus clair et présentent une texture argilo-sableuse nettement différente.

Ces sols sont soit forestiers, soit recouverts par une savane fortement arbustive à *Hymenocardia acida*.

Le profil type, sous forêt, présente la morphologie suivante :

- 0 - 1 cm : sous une litière peu épaisse et posée sur le sol, on observe un petit horizon humifère brun-grisâtre (10 YR 5/4), sablo-argileux à structure grumeleuse fine, peu développée, de cohésion moyenne ; riche en racines.
- 1 - 50 cm : humifère, homogène, brun (10 YR 5/6), argilo-sableux, à structure polyédrique fine un peu développée, de cohésion moyenne et porosité moyenne. Les racines de petites tailles deviennent plus rares progressivement.

SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES INDURES DES PLATEAUX DE MOUYONDZI							
Echantillon N°	BD 11	12	13	14			
Profondeur (cm)	0-10	25	65	140	10	40-50	100
Granulométrie (%)							
Argile	73	76	80	86	79	88	89
Limon	5	6	6,5	2	5,5	4	4
Sable fin	3,5	4	4,5	4,5	3	2	2
Sable grossier	4,1	4,2	3	2,5	2,5	2	2
Bases totales (meq/100 g)							
CaO		1,2			1,9	1,5	1,1
MgO		1,3			1	0,6	1
K ₂ O		3,1			2,2	2,4	2,7
Somme		5,6			5,1	4,5	4,8
P ₂ O ₅ total (mg/100 g)	109	55					
Bases échangeables (meq/100 g)							
CaO	0,82	0,15	0,07	0,11	0,50	0,22	0,13
MgO	0,17	tr	tr	tr	tr	tr	tr
K ₂ O	0,22	0,07	0,06	0,06	0,10	0,07	0,02
Na ₂ O	0,26	0,02	0,02	0,03	0,05	0,04	0,07
Somme	1,47	0,24	0,15	0,20	0,65	0,33	0,22
Cap. d'Ech. (m q/100 g)	15,2	6,1	-	2,8			
Taux de saturation (%)	9,7	3,9	-	7,2			
pH	4,1	4,2	4,9	4,9	4,3	4,65	5,05
Carbone (%)	4,2	1,4	0,6		3,4	1,2	0,6
Azote (mg/100 g)	266	140	112		190	110	91
C/N	15,7	10	5,3		17,9	10,9	6,6
Mat. Organ. (%)	7,2	2,4	1		5,9	2	1,1
Ac. Hum. (mg/100 g)	455	28					
Ac. Fulv. (mg/100 g)	1816	801					

50 à 210 cm : jaune-ocre (10 YR 6/6), un peu plus argileux, avec quelques trainées de pénétration humifère ; structure fine presque farineuse, microgrumeleuse ; porosité élevée.

Le niveau moyen que l'on observe en dessous est formé de concrétions, de galets et de morceaux de grès ferruginisés associés à des blocs de cuirasses qui ont cependant, ici, un développement plus limité que dans le cas des sols indurés du Plateau de Mouyondzi sur Schisto-calcaire. L'épaisseur de ce niveau moyen, est de l'ordre de cinq mètres (2,5 à 5 m).

Enfin, les niveaux inférieurs sont fréquemment très épais (8 à 20 m.) et parfois à cheval sur des formations pétrographiques différentes.

Caractéristiques physico-chimiques

Ces sols, argilo-sableux, ont une structure assez fine, une porosité et une capacité de rétention pour l'eau convenables. Par contre, leur réaction est très acide en surface (pH de l'ordre de 4) et si les horizons humifères possèdent 2 à 4 meq/100 g. de bases échangeables, en profondeur les taux sont de l'ordre de 0,2 meq/100 g. avec des pH un peu plus élevés mais inférieurs à 5. Les matières organiques de ces sols sont bien liées aux matières minérales, mais de teneur moyenne (4 % en surface) avec un rapport Carbone/Azote inférieur à douze, sous forêt.

Utilisation : Ces sols ont une richesse chimique assez faible, mais leurs propriétés physiques sont bonnes. Au moment du défrichement de la forêt, le brûlis des branches apporte des éléments minéraux qui rendent moins acide, pour un temps, la réaction de ces sols.

LES SOLS DES RELIEFS CALCAIRES

8 - RANKERS D'ÉROSION LITHIQUES SUR CALCAIRES ET DOLOMIES ET SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES FERRISOLIQUES SUR MATÉRIEAUX COLLUVIAUX ASSOCIÉS

Ces sols se trouvent essentiellement sur la partie inférieure des versants et au pied des buttes témoin du Plateau des Cataractes et des collines qui bordent, vers le Sud-Ouest, la Boucle du NIARI.

Ces sols lithiques d'érosion sont formés à partir de roches carbonatées massives (surtout calcaires dolomitiques et dolomies du Sc₁₁₁). Toutefois, sur la rive droite du NIARI, on observe également des rankers d'érosion associés à des sols squelettiques sur calcaire oolithique du Sc₁ et sur dolomie du Sc₁.

Les sols colluviaux associés sont formés, pour une part, des résidus de dissolution et de colluvions provenant de ces sols érodés de pente et, pour une autre part, de matériaux sablo-argileux provenant du Schisto-gréseux proche ou préexistant.

Les pentes des reliefs dolomitiques sont recouvertes par une savane à *Hyparrhenia chrysağyrea* dans laquelle la strate arbustive est extrêmement réduite.

Le profil type observé sur un piton en "pain de sucre" est le suivant :

- 0 - 5 cm : noir (7,5 YR 2/0), humifère, argilo-limoneux à structure finement grenue et excellente porosité, peu caillouteux, grande densité raculaire.
- 5 - 15 cm : brun noirâtre (10 YR 2/1), gravelo-argileux, avec un mélange de débris de calcaires dolomitiques et siliceux recouverts de matières organiques. La terre fine argilo-limoneuse, riche en matières organiques, a une structure finement grenue. Les racines graminéennes sont abondantes.
- 15 - 50 cm : brun grisâtre (2,5 Y 4/2), argilo-graveleux, horizon de pénétration humifère se prolongeant en veines et poches humifères dans l'horizon inférieur.
- 50 - 70 cm : horizon d'altération de la roche dolomitique : masse brun très pâle (10 YR 7/3) s'effritant à l'ongle avec des veines et poches humifères et quelques plages et dépôts ocres.

Les caractéristiques morphologiques et physicochimiques, données dans le tableau ci-après, montrent que ce sol d'érosion à profil AC présente une certaine analogie avec les rendzines des pays tempérés. La décarbonation est très partielle et la matière organique, de type mull calcique, confère aux horizons supérieurs une structure grenue caractéristique.

Variations

En fonction de la pente et de l'intensité de l'érosion, on observe une diminution de l'épaisseur du sol, avec des sols plus caillouteux dès la surface et l'on arrive parfois à des sols squelettiques qui n'occupent que les trous ou les fentes entre les rochers. Cette terre, très humifère, présente alors une réaction neutre ou alcaline, et le chevelu racinaire est spécialement dense au contact de la roche qui apparaît comme saine et non décarbonatée, à l'exception d'une mince (1 à 2 mm) pellicule poreuse, blanchâtre en surface. A côté, le calcaire dolomitique est à nu et présente des formes de dissolution typiques avec des rainures linéaires entrecroisées ou en microlapiez.

Lorsque les calcaires et dolomies du Sc₁₁₁ sont moins purs, on peut observer, malgré l'érosion, des sols un peu plus profonds. La structure est plus grossière, grumeleuse puis polyédrique et les cailloux calcaires n'existent plus. Ces sols ont cependant une réaction voisine de la neutralité ou même légèrement alcaline avec des teneurs en calcium et magnésium échangeables élevées.

Utilisation : Ces sols de forte pente sont généralement trop peu profonds et trop graveleux ou caillouteux pour être utilisables pour l'agriculture bien que chimiquement ils soient riches, mais, il est vrai, fréquemment déséquilibrés.

Ils portent des pâturages intéressants mais souvent trop accidentés pour les bovins. Par contre, lorsque la pente s'atténue, ils peuvent présenter une profondeur utile plus importante et s'ils

ne sont pas trop caillouteux, des cultures manuelles peuvent être envisagées.

Ce sont, cependant, les sols colluviaux que l'on observe en bas de versant qui présentent le plus d'intérêt.

RANKER D'EROSION SUR CALCAIRE DOLOMITIQUE					
Echantillon N°	TSI	51	52	53	54
Profondeur (en cm)		0-5	8-15	25-35	50-70
Terre fine (%)		91,9	31,9	66,0	62,5
Granulométrie					
Argile (%)		34	26	14	6
Limon		18	15	16	23,5
Sables fins		22	20	19	23,5
Sables grossiers		9	25	44	44
PH					
Calcaire total (%)		7,4	7,7	8,1	8,4
Calcaire actif (%)		20	33	53	70
		6,4	8,3	19,7	15,6
Bases totales (meq/100 g)					
CaO		434	538	1.005	1.043
MgO		267	227	337	517
K ₂ O		4,1	3,1	4,5	4,5
Na ₂ O		1,7	1,7	3,4	3,2
Somme		706,8	769,8	1.350	1.568
Bases échangeables et solubilisées (meq/100 g)					
CaO		60,5	55,5	50,5	49,3
MgO		5,65	4,0	2,53	4,05
K O		0,70	0,53	0,17	0,17
Na O		0,13	0,09	0,04	0,04
Somme		67	60	53,2	53,6
Capacité d'Echange					
meq/100 g)		24,4	14,4	2,5	2,2
Matières organiques					
C %		7,5	5,6	2	0,3
N (mg/100 g)		470	383	180	36
C/N		16	14,5	11,3	9,1
Mat. Org. (%)		12,9	9,6	3,5	0,6
Ac. Humiques (mg/100 g)		1.170	670	95	20
Ac. Fulviques (mg/100 g)		581	435	397	31

De par leur origine complexe, les matériaux de ces sols ont une texture assez variable, mais la fraction sableuse est souvent prédominante. De plus, ces matériaux provenant, pour une part, de sols peu évolués ou même simplement de rochers désagrégés et peu altérés, ont une richesse en bases importante et des teneurs en limons élevées.

Cependant, ces sols sont souvent assez caillouteux et leur drainage externe est parfois déficient, car le réseau hydrographique est inexistant (vallées sèches, dépressions fermées, etc...), aussi les sols sont souvent marqués par une hydromorphie temporaire.

Le profil type, observé sur faible pente sous jachère, à Impérata, est le suivant :

0 - 7 cm : noir (10 YR 2/1) humifère argilo-finement sableux à structure grenue avec de nombreuses racines herbacées.

- 7 - 32 cm : brun, humifère, polyédrique à nuciforme de texture analogue.
- 32 - 62 cm : brun-jaunâtre sombre (10 YR 3/4) un peu plus argileux, avec une pénétration diffuse de matières organiques jusqu'à une profondeur de 45 cm et présence de nombreuses petites concrétions noires de taille inférieure à 2 mm de forme arrondie.
- Plus de 62 cm : brun-jaunâtre (10 YR 5/8), argilo-sableux avec toujours de petites concrétions noires dont le nombre augmente avec la profondeur, ces petites concrétions noires sont riches en fer et manganèse.

Ces sols possèdent des teneurs en limons relativement élevées et le rapport limon/argile est toujours très supérieur à 0,2. La réserve minérale est importante non seulement en surface, mais en profondeur (Ca et surtout Mg). Le degré de saturation dépasse 50 % pour l'horizon humifère de surface, mais peut être inférieur en profondeur.

La tendance à l'engorgement temporaire est visible : la première manifestation paraît être ce fin concrétionnement des horizons profonds, mais souvent, on observe une accumulation humifère importante et, en profondeur, une structure plus large et cohérente avec formation d'un pseudogley.

Ces sols ont une richesse chimique très intéressante et bénéficient, généralement, d'une bonne alimentation en eau (parfois un peu excédentaire). Malheureusement, le relief est assez accidenté et les parcelles cultivables sont discontinues. La présence fréquente de lits plus ou moins continus de graviers ou de pierres et la compacité des horizons profonds, lorsqu'ils sont marqués par l'hydromorphie, invitent à réaliser des cultures en billons.

Plus accidentés que les sols faiblement ferrallitiques modaux, argilo-sableux à sablo-argileux, qui leur font suite, ces sols sont nettement plus riches chimiquement. Morphologiquement, la limite entre les deux catégories de sols est souvent délicate à faire, en particulier dans le cas des sols de bas de pente à pseudogley de profondeur.

LES SOLS ALLUVIAUX (Sols d'alluvions récentes)

9 - SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES FERRISOLIQUES ET MODAUX ET SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX SUR ALLUVIONS

Ces zones alluviales relativement récentes n'occupent, dans le NIARI, que des surfaces limitées du fait de l'encaissement, plus ou moins prononcé, du fleuve et de ses affluents. Il n'existe pas de grande plaine alluviale avec de vastes terrasses monogéniques, mais seulement d'anciens méandres abandonnés, qui ont donné naissance à des terrasses, d'âges variables, assez hétérogènes quant à leurs matériaux, et présentant un microrelief relativement varié.

Pour le NIARI, entre la rivière Bouenza et la Kibouba, une évaluation approximative a montré la présence d'environ 11.000 ha de "sols alluviaux", mais très dispersés et constitués de sols de valeur très inégale. De plus, les affluents de la rive gauche Loudima et Loamba et, dans une moindre mesure, Louadi, Livouba, N'Kenké, Loa et Loutété, ont formé des terrasses d'étendue restreinte sur une partie de leurs cours. Enfin, dans la Boucle du NIARI (Mofndi et Mikokoto), et surtout sur la rive droite, les zones alluviales n'ont qu'une étendue très faible.

Les alluvions qui constituent ces terrasses sont d'âge et de nature très variés. On peut tout de même remarquer qu'il existe généralement, dans le cas du Niari, trois terrasses étagées. Les pentes très marquées limitant ces terrasses sont fréquemment riches en galets et cailloux plus ou moins anguleux. Ailleurs, les matériaux sont argilo-limoneux avec, surtout, des sables fins, à l'exception de bourrelets de berge anciens ou actuels plus sableux. Mais d'importantes variations granulométriques verticales et latérales sont à noter. La réserve minérale de ces matériaux est généralement importante et les bases totales supérieures à 10 meq/100 g. peuvent atteindre des valeurs de l'ordre de 50 meq/100 g. (surtout Ca et Mg).

Au pied des Plateaux de la Vallée du NIARI ou des collines et falaises de la rive droite du NIARI, des colluvions ont souvent recouvert la terrasse supérieure. Ces matériaux colluviaux sont plus ou moins évolués suivant leur origine, mais lorsque l'on observe des affleurements calcaires sur les pentes, ce qui est fréquent, ces colluvions possèdent une réserve minérale également importante.

La végétation de savane faiblement arbustive qui recouvre ces sols d'alluvions récentes est caractérisée par *Hyparrhenia cyanescens* et *Bauhinia Thonningii*. Toutefois, sur les anciens bourrelets sableux, on observe généralement une savane densément arbustive à *Hymenocardia acida*, tandis que les bourrelets de berge actuels sont fréquemment occupés par un peuplement presque pur de *Pennisetum purpureum*. Les zones inondées ou à hydromorphie de nappe sont recouvertes, soit d'une savane à *Imperata cylindrica*, soit d'une prairie marécageuse à cypéracés.

Le type d'évolution de ces sols d'alluvions récentes est étroitement lié au relief de ces terrasses dû aux déplacements des anciens cours d'eau. L'hydromorphie joue souvent un rôle important et, suivant les cas, intéresse une partie ou la totalité du profil.

Le type d'évolution des sols bien drainés est probablement faiblement ferrallitique et nous avons classé ces sols dans le sous-groupe ferrisolique en raison de leur richesse en minéraux altérables et de leur rapport limon sur argile élevé. Il est cependant fort possible que certains de ces sols puissent être classés dans le groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés. Mais les variations texturales sont difficiles à interpréter en raison de l'hétérogénéité des alluvions et des migrations obliques peuvent être invoquées pour expliquer les phénomènes d'accumulation de fer et de manganèse.

Devant la diversité de ces sols, il est difficile de choisir parmi les nombreuses descriptions de profils qui ont été faites un profil-type qui ait une valeur générale. Toutefois, les trois profils que nous donnons ci-dessous peuvent être considérés comme significatifs des types d'évolution observés.

Profil N° 1 : sur terrasse moyenne de pente faible (sol faiblement ferrallitique ferrisolique)

- 0 - 15 cm : brun-grisâtre (10 YR 4/2), humifère (+) sablo-argileux, structure nuciforme fine moyennement développée, à cohésion faible, porosité élevée et chevelu racinaire fin et dense.
- 15 - 45 cm : brun-rouge (5 YR 4/4), faiblement humifère, sablo-argileux, polyédrique moyen faiblement développé. Cohésion de l'horizon forte, porosité moyenne légèrement "humide", en-dessous de 25 cm.
- 45 à 105 cm : on passe progressivement à un horizon brun jaune (10 YR 5/8) argilo-sableux, pénétration humifère par taches grises très nombreuses, farineux à agrégation élémentaire microgrumeleux. La cohésion de l'horizon est moyenne et les racines sont rares ou absentes.
- 105 - 160 cm : progressivement apparaissent dans un matériau analogue à celui de l'horizon précédent, de nombreuses taches et petites concrétions sombres, légèrement durcies.

Profil N° 2 : sur très légère pente (sol ferrugineux tropical lessivé ?).

- 0 - 15 cm : gris clair (10 YR 4/2), sableux à structure grumeleuse fine bien développée, cohésion faible, chevelu racinaire très fin.
- 15 - 50 cm : un peu plus clair (10 YR 4/4), structure particulière ; sableux, à cohésion un peu plus forte, très bonne porosité, racines fines et moyennes nombreuses.
- 50 - 150 cm : ocre-jaune (7,5 YR 5/6), sablo-argileux structure polyédrique fine, moyennement développée, cohésion plus forte, porosité moyenne avec quelques taches noires, bien individualisées, mais faiblement indurées, d'environ un cm de diamètre, entre 50 et 70 cm de profondeur.

Echant.	Profondeur cm.	Argile %	Limon Argile	Fe ₂ O ₃ % libre	Fe ₂ O ₃ % total	Fe ₂ O ₃ lib Argile	pH
GNI 211	0 - 10	13,2	0,55	2,16	2,92	16,3	6,5
212	25 - 40	11,8	1,0	2,38	3,20	20,1	6,7
213	55 - 68	29,8	0,32	4,34	5,84	14,5	5,5
214	100 - 110	27,4	0,62	4,16	5,80	15,2	5,2

(+) Observations en saison sèche.

La description et les résultats analytiques ci-dessus montrent que ce sol présente une certaine analogie avec les sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Profil N° 3 : dans une dépression de la terrasse supérieure, on peut observer le sol hydromorphe à pseudogley suivant :

- 0 - 10 cm : brun humifère, finement sableux, à structure polyédrique moyenne, à faible cohésion, nombreuses racines.
- 10 - 32 cm : gris, de pénétration humifère diffuse, sableux fin, faiblement argileux avec des petites taches faiblement indurées à la base de l'horizon.
- 32 - 155 cm : brun-ocre, finement sablo-argileux, à structure polyédrique grossière, à forte cohésion et porosité réduite.

Entre 32 et 55 cm, on observe de petites taches noires uniformément réparties, puis, jusqu'à 80 cm, des taches ocre-rouille, enfin à partir de 120 cm, les taches ocres à rouges deviennent dominantes. Dans cet ensemble compact, il y a très peu de racines.

Il existe aussi des sols hydromorphes à gley dans lesquels l'accumulation humifère est nettement plus importante sans qu'on puisse qualifier ces sols du nom d'organique ou même de moyennement organique.

Enfin, sur la terrasse basse actuelle, les sols sont soit faiblement évolués et présentent un profil AC peu différencié, soit hydromorphes à pseudogley et concrétions, soit hydromorphes à gley.

Caractéristiques physico-chimiques des sols alluviaux :

Très hétérogènes du point de vue textural, ces sols ont généralement des rapports limons/argile supérieure à 0,2 et la fraction sableuse grossière est peu importante sauf sur d'anciens bourrelets sableux.

Malgré l'hétérogénéité de ces dépôts alluviaux, on remarque que les horizons supérieurs des sols sont généralement plus légers que les horizons profonds. Localement, ces sols peuvent être graveleux ou pierreux.

La structure des horizons supérieurs, sans être toujours très fine, n'est jamais grossière et leur porosité est bonne. Mais la compacité de certains horizons profonds et la présence de gley ou de pseudogley peut parfois limiter la profondeur utile de ces sols.

La somme des bases échangeables est fréquemment égale ou supérieure à 2 meq/100 g. pour les horizons profonds et dépasse souvent 10 meq/100 g. pour les horizons humifères. Ces sols ont une réaction voisine de la neutralité (pH entre 6 et 7). Les taux de matières organiques sont généralement élevés pour les sols colluviaux et pour les sols hydromorphes (5 à 10 % pour les horizons supérieurs) mais seulement compris entre 3 et 5 % pour les sols alluviaux non hydromorphes.

Diverses utilisations peuvent être préconisées pour ces sols dont le potentiel chimique est élevé. Un système de culture intensif peut être envisagé d'autant que ces sols sont généralement bien alimentés en eau pendant la saison des pluies et qu'un complément d'irrigation en saison sèche, peut être envisagé à peu de frais.

Il convient cependant d'établir les parcelles et le type de culture en fonction de la profondeur de la nappe et des exigences des cultures de ce point de vue. Des travaux de drainage peuvent être nécessaires. Les terrasses basses, fréquemment inondées pendant la saison des pluies, peuvent être cependant utilisées en saison sèche.

Bien que très hétérogènes et parfois un peu trop hydromorphes, ces sols présentent un potentiel de fertilité élevé, ce qui justifie un effort d'intensification des cultures.

LES "SOLS ALLUVIAUX"								
Profils N°	1			2			3	
	0-10	50	100	0-20	50-60	100-121	0-10	30-40
Argile (%)	24,5	43,0	45,2	20,0	30,0	38,4	29,9	24,6
Limon	12,9	11,8	11,3	18,5	16,6	25,2	33,1	29,3
Sables fins	46,2	37,6	35,1	45,0	39,0	29,1	15,5	43,1
Sables grossiers	7,8	6,8	5,7	15,0	14,0	5,7	1,1	2,2
Bases Echang. (meq/100 g)								
CaO	3,3	0,9	0,9	3,22	0,97	1,2	11,76	2,12
MgO	0,8	0,15	0,13	2,14	0,85	1,55	4,35	1,27
K ₂ O	0,25	0,09	0,09	0,25	0,19	0,21	1,04	0,24
Na ₂ O	0,03	0,04	0,03	0,16	0,13	0,13	1,0	0,16
Somme	4,38	1,18	1,15	5,77	2,14	3,09	18,15	3,78
Cap. d'Ech. (meq/100 g)	7,6	2,3	2,5					
taux saturation %	57	51	46					
pH	6,2	5,6	5,6	6,0	5,5	5,4	5,95	6,05
Carbone %	1,5	0,35	0,19	1,8	0,4		7,5	0,7
Azote (mg/100 g)	84	34	42	142	85		292	81
C/N	17,8	10,0	4,5	12,7	4,8		25,7	8,7
Mat. Org. %	2,6	0,6	0,3	3,2	0,6		12,9	1,2

N. B. - Le profil N° 1 correspond à un sol colluvial recouvrant une terrasse supérieure,
Le profil N° 2 sol sur terrasse moyenne non hydromorphe,
Le profil N° 3 correspond à un sol sur la terrasse basse actuelle à hydromorphie temporaire.

LES DEPRESSIONS DE LA PLAINE DE PIEDMONT

10 - SOLS HYDROMORPHES MINERAUX ET SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES MODAUX OU INDURES SUR MATERIAUX PROVENANT DU SCHISTO-CALCAIRE ET DU SCHISTO-GRESEUX

Ces deux catégories de sols sont représentées autour des lacs et marais qui occupent le fond de dépressions fermées et de vallées sèches dans les parties basses de la plaine de Piedmont et, dans une moindre mesure, dans la zone des Plateaux de la Vallée du NIARI et au pied des reliefs calcaires.

Le régime de ces lacs et marais est, semble-t-il, complexe en raison d'une circulation souterraine des eaux très variable. Le niveau des eaux, dans ces dépressions, peut être très différent d'une année à l'autre et le maximum de hauteur ne correspond pas forcément au maximum de pluviométrie. C'est dire que les sols hydromorphes qui entourent ces lacs bénéficient d'un engorgement plus ou moins prononcé et parfois variable d'une année sur l'autre.

Lorsque l'on s'éloigne de ces lacs, on observe toute une gamme d'hydromorphie plus ou moins permanente et totale. Nous schématiserons cet ensemble de sols par les deux profils suivants :

- le premier est marqué par une hydromorphie de nappe de profondeur :

0 - 18 cm : gris très sombre (+) (10 YR 3/1), accumulation humifère importante, argileux, à structure grenue en surface puis polyédrique grossier à cohésion forte.

(+) lorsque ces horizons organiques argileux sont travaillés, ils bleussent à l'air.

18 - 100 cm : horizon de pénétration humifère par grosses trainées verticales noirâtres dans une argile grise brunâtre-clair (2,5 Y 6/2) à structure polyédrique grossière à tendance prismatique et à cohésion forte.

Plus de

100 cm : horizon de gley, gris clair, argileux à débit polyédrique avec quelques taches diffuses ocre-rouille.

Dans d'autres profils analogues on observe un concrétionnement plus important avec la profondeur. Les taches ocre-rouille s'individualisent nettement et deviennent plus nombreuses et plus cohérentes.

Lorsque l'on s'approche des marécages permanents, les sols, sous prairie marécageuse, temporairement inondés, sont soumis à une hydromorphie permanente de profondeur.

- 0 - 15 cm : brun-noirâtre, très humifère, polyédrique grossier à prismatique avec quelques taches rouille diffuses correspondant aux passages des racines.
- 15 - 28 cm : brun-grisâtre sombre de pénétration humifère, polyédrique moyen avec encore des taches rouille.
- 38 - 45 cm : gris clair, argileux, micropolyédrique avec des petites masses cohérentes ocre-rouille.

Plus de

45 cm : gris blanchâtre, très compact avec des taches ocres sur le passage des racines, nappe à 70 cm de profondeur.

Caractéristiques physico-chimiques :

Ces sols hydromorphes possèdent des textures assez variables suivant la zone dans lesquels ils se trouvent, très argileux, comme ceux que nous venons de décrire, dans la zone des plateaux de la Vallée du NIARI et plus sableux en approchant des collines schisto-gréseuses. Leur richesse en bases est généralement médiocre, moins de 5 meq/100 g. de bases échangeables pour l'horizon supérieur, et les teneurs en matières organiques ne sont pas très élevées (5 à 6 % pour les sols les plus argileux). C'est une matière organique moyennement évoluée seulement et riche en acides fulviques.

L'utilisation de ces sols hydromorphes se limite à ceux dont les horizons supérieurs ne sont pas touchés par une hydromorphie permanente (cultures temporaires en billon), car le drainage de ces sols, faute d'exutoire à proximité, est généralement impossible et n'apporterait que des surfaces réduites de sols à richesse organique pas très élevée et à potentiel chimique médiocre.

En bordure des vallées et dépressions fermées, au-delà et généralement bien en dessus de la zone des sols hydromorphes, on voit fréquemment affleurer des cuirasses ferrallitiques ou des sols riches en éléments grossiers concrétionnés. Ces cuirasses conglomératiques sont peut-être d'anciennes cuirasses de nappe, mais, à l'heure actuelle, par suite d'une inversion de relief, elles apparaissent comme disloquées et formant des collines qui dominent les dépressions ainsi que le paysage avoisinant. Les sols de ces collines sont, soit peu profonds ou graveleux dès la surface soit, souvent, squelettiques sur cuirasse. Nous avons classé ces sols bordant les zones marécageuses comme faiblement ferrallitiques modaux ou indurés érodés, parce qu'ils se prolongent en continuité avec des sols faiblement ferrallitiques précédemment décrits (catégorie 1 et 2), mais on pourrait également les considérer comme des sols d'érosion sur d'anciens sols ferrallitiques concrétionnés ou indurés.

Cette dernière façon de voir remettrait en cause l'ancienneté probable des phénomènes de pédogénèse qui ont donné naissance, au moins en partie, à la masse énorme de matériaux ferrallitiques que nous trouvons rassemblés dans le niveau moyen de la majorité des sols de la Vallée du NIARI.

CONCLUSION

Dans ce rapide inventaire des sols de la Vallée du NIARI, nous avons essayé de rassembler les principales données sur les facteurs de formation des sols, sur leurs caractéristiques physico-chimiques et biologiques et sur leurs positions systématiques en fonction de la classification actuelle des sols.

Deux problèmes fondamentaux se posent et sont d'ailleurs liés :

- le premier est relatif à la genèse des nappes d'éléments grossiers (ferrallitiques ou résiduels) que l'on observe dans ces sols.

- le deuxième, est relatif au rôle joué par les différents processus de pédogénèse qui se sont succédés depuis le Précambrien, dans l'évolution des matériaux qui constituent les sols actuels. Ces deux problèmes n'ont pu qu'être ébauchés et, en fait, sont encore mal connus et expliqués, ce qui fait que la classification pédogénétique que nous avons adoptée pour la légende de la carte ne représente qu'une approximation en fonction des données actuelles.

Quels que soient les processus pédogénétiques, anciens ou récents, qui ont donné naissance aux sols de la Vallée du NIARI, il est possible d'établir un classement des différents sols étudiés en fonction de leur potentialité :

- en premier lieu, nous placerons les sols alluviaux (9) dont le potentiel chimique est généralement bon et dont les qualités physiques permettent d'envisager une intensification des cultures, au besoin en drainant les zones trop hydromorphes et en irriguant pendant la saison sèche.

- en second lieu, nous plaçons les sols argileux de plateau (6 et surtout 1). Ces sols, dont le potentiel chimique est moins intéressant, bénéficient, au départ, de propriétés physiques favorables et peuvent être cultivés mécaniquement en raison des faibles pentes. C'est, à juste raison, la zone de grande culture de la Vallée ; mais nous verrons, dans la deuxième partie de cet exposé, quelles sont les méthodes culturales préconisées pour améliorer le potentiel chimique de ces sols et leur conserver de bonnes qualités physiques.

Une mention particulière doit être faite pour les sols colluviaux de bas de pente que l'on trouve dans et en bordure de la zone des Plateaux de la Vallée du NIARI. Ils bénéficient d'une alimentation en eau supérieure et de propriétés chimiques plus intéressantes. La culture de ces sols colluviaux, qui ne peut être envisagée que manuellement étant donné l'exigüité et la pente des parcelles, peut être cependant intensifiée.

Les sols argileux des Plateaux de Mouyondzi (6) , bien que dispersés en nombreuses unités de faible extension, présentent des potentialités analogues à celles des Plateaux de la Vallée du NIARI. Une intensification des cultures est possible, mais elle doit être poursuivie en entretenant la fertilité de ces sols.

Les sols argilo-sableux à sablo-argileux de la Plaine de Piedmont (2) ont des potentialités chimiques analogues à celles des sols argileux (1). Leurs propriétés physiques sont moins favorables et la présence fréquente de nombreuses dépressions marécageuses et de sols peu profonds les rend moins favorables pour la grande culture que les sols argileux de plateaux. Bien que la conduite de ces terres soit encore plus délicate que pour les sols de la catégorie 1, une exploitation semi-intensive agro-pastorale, en mettant l'accent sur cette deuxième spéculation, peut être envisagée.

En quatrième position, nous placerons les sols colluviaux, situés au pied des reliefs calcaires (partie de 8), les surfaces utilisables sont très dispersées et difficiles à évaluer, mais leur potentiel chimique est bon et on y voit de belles cultures.

La conservation des sols de la catégorie 5, sur Schisto-gréseux, exigerait d'abandonner presque totalement les cultures vivrières sur les pentes. Mais ces Plateaux Badondos sont relativement très peuplés et il est évident que les terres des sommets de collines et des quelques vallées séparant les buttes-témoins du Plateau des Cataractes ne peuvent suffire étant donné le type extensif de culture utilisé.

Les sols des collines de la rive droite (3 et 4) constituent des terroirs agricoles de faible valeur, car seuls les sols de sommet de collines et quelques sols colluviaux occupant des surfaces réduites, peuvent être cultivés. La vocation des autres terres étant surtout sylvo-pastorale.

Enfin, les sols marécageux de la zone des lacs (10), ne peuvent être utilisés que très partiellement, et d'une manière le plus souvent temporaire. Les travaux de drainage paraissent trop délicats et nécessiteraient des investissements importants. Ils ne seraient probablement que peu justifiables.

Ces sols de la Vallée du NIARI présentent donc des potentialités diverses, souvent médiocres, mais parfois intéressantes. La mise en valeur de certaines de ces terres qui a été entreprise essentiellement depuis 1946, s'est cependant heurtée à de nombreuses difficultés dues, au départ, à une connaissance insuffisante des caractéristiques des sols, ainsi que des méthodes de conservation à leur appliquer.

Toutefois, les recherches poursuivies par les pédologues de l'O.R.S.T.O.M. en liaison étroite avec les Instituts et Stations de Recherches Agronomiques, ont permis de préciser les causes de dégradation des sols sous l'action des cultures et de mettre au point des méthodes culturelles conservatrices et améliorantes.

RÉPUBLIQUE DU CONGO

QUINZE ANS DE TRAVAUX ET DE RECHERCHES DANS LES PAYS DU NIARI

LES SOLS DE LA VALLÉE DU NIARI
Étude pédologique et agropédologique



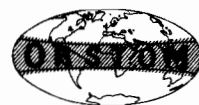
RÉPUBLIQUE DU CONGO

**QUINZE ANS DE TRAVAUX ET DE RECHERCHES
DANS LES PAYS DU NIARI**

1949-1964

LES SOLS DE LA VALLÉE DU NIARI

Étude pédologique et agropédologique



La collection publiée sous le titre "Quinze ans de travaux et de recherches dans les pays Niari (1949-1964)", dont la rédaction et l'édition sont financées par le Fonds d'Aide et de Coopération, comprend les douze volumes suivants :

- 1 - Synthèse générale
- 2 à 10 - Synthèses particulières
 - 2 - Station agronomique de Loudima
 - 3 - O.R.S.T.O.M. : pédologie et agropédologie
 - 4 - O.R.S.T.O.M. : végétation
 - 5 - O.R.S.T.O.M. : hydrologie
 - 6 - O.R.S.T.O.M. : sciences humaines
 - 7 - C.T.F.T.
 - 8 - I.F.A.C.
 - 9 - I.R.C.T.
 - 10- I.R.H.O.
- 11 - Esquisse de développement régional
- 12 - Atlas régional.