

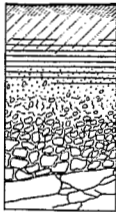
M. DELHUMEAU

NOTICE EXPLICATIVE

N° 36

**CARTE PEDOLOGIQUE
DE RECONNAISSANCE A 1/200.000**

Feuille LIBREVILLE-KANGO



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DU GABON

PARIS - 1969



NOTICE EXPLICATIVE

N° 36

**CARTES PÉDOLOGIQUES
DE RECONNAISSANCE A 1/200.000**

Feuille LIBREVILLE-KANGO

M. DELHUMEAU
Chargé des recherches
de l'O.R.S.T.O.M

S O M M A I R E

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE	
ETUDE DU MILIEU NATUREL ET DES FACTEURS DE LA PEDOGENESE	2
1. GENERALITES SUR LA ZONE CARTOGRAPHIEE	2
2. FACTEURS DE LA PEDOGENESE	2
2.1 - Climat	2
2.2 - Végétation	5
2.3 - Topographie et géomorphologie	5
2.4 - Géologie	6
2.5 - Les cultures	8
DEUXIEME PARTIE	
LES SOLS	9
1. CLASSIFICATION	9
2. ETUDE MONOGRAPHIQUE	11
2.1 - Sols minéraux bruts	11
2.2 - Sols peu évolués	12
2.3 - Podzols	16
2.4 - Sols ferrallitiques	16
2.5 - Sols hydromorphes	47
CONCLUSIONS	49
BIBLIOGRAPHIE	51

INTRODUCTION

La carte pédologique à 1/200 000 de Libreville et son extension sur la feuille Kango ont été exécutées dans le cadre général de la convention qui lie le Gouvernement Gabonais et l'O.R.S.T.O.M. pour la cartographie des sols du Gabon.

La carte pédologique Libreville-Kango que nous présentons ici en une seule coupure est établie à partir de deux feuilles I.G.N. à 1/200 000 : Libreville et Kango.

La prospection a été faite du 16 Mars au 31 Août 1964 pour la feuille Libreville et du 14 Janvier au 20 Février 1965 pour la partie ouest de la feuille Kango.

Le reste de la feuille Kango étant essentiellement constitué par les Monts de Cristal n'a pas été cartographié, ne présentant guère d'intérêt économique en regard des difficultés de pénétration.

Les documents de base utilisés ont été :

- Les cartes I.G.N. à 1/200 000e feuilles Libreville et Kango ;*
- Les photos I.G.N. à 1/50 000e missions NA 32 IV et NA 32 V.*

Les analyses des échantillons ont été effectuées par les laboratoires de Libreville et de Brazzaville pour la feuille Libreville et par le laboratoire de Yaoundé pour les échantillons de la feuille Kango.

PREMIERE PARTIE

ÉTUDE DU MILIEU NATUREL ET DES FACTEURS DE LA PEDOGENESE

1. GENERALITES SUR LA ZONE CARTOGRAPHIEE

La zone cartographiée se situe à l'angle nord-ouest du pays entre l'équateur et le 1° de latitude nord et entre le 9° et 10°30' de longitude est.

C'est le domaine de la forêt sempervirente.

Administrativement, la région dépend de la préfecture de Libreville sous la dénomination de "Région de l'Estuaire". Elle est découpée en trois sous-préfectures : Libreville à l'ouest, Cocobeach au nord et Kango à l'est.

Le réseau hydrographique est axé sur deux estuaires ennoyés : le Rio Muni au nord qui reçoit la Noya et le Mitemboni et l'Estuaire du Gabon au sud qui reçoit les eaux du Como et de la Bokwé. Les grès de Ndombo qui coupent la feuille en diagonale servent de ligne de partage des eaux entre les deux bassins.

La population est relativement dense le long de l'axe routier Libreville-Kango et dans une proportion moindre le long de la route Ntoum-Cocobeach. Les autres villages se situent au bord de la mer ou des estuaires et le long de la Noya.

La population est essentiellement Fang. Au nord-est de grands espaces sont vides d'habitants, la seule activité étant l'exploitation forestière.

2. FACTEURS DE LA PEDOGENESE

2.1 - Climat

La feuille se trouve comprise dans la zone équatoriale caractérisée par deux saisons des pluies et par deux saisons sèches. L'influence maritime y est prépondérante.

Pluviométrie

Comprise entre les isohyètes annuelles 2.500 et 4.000 mm la région de l'Estuaire est la plus pluvieuse du Gabon.

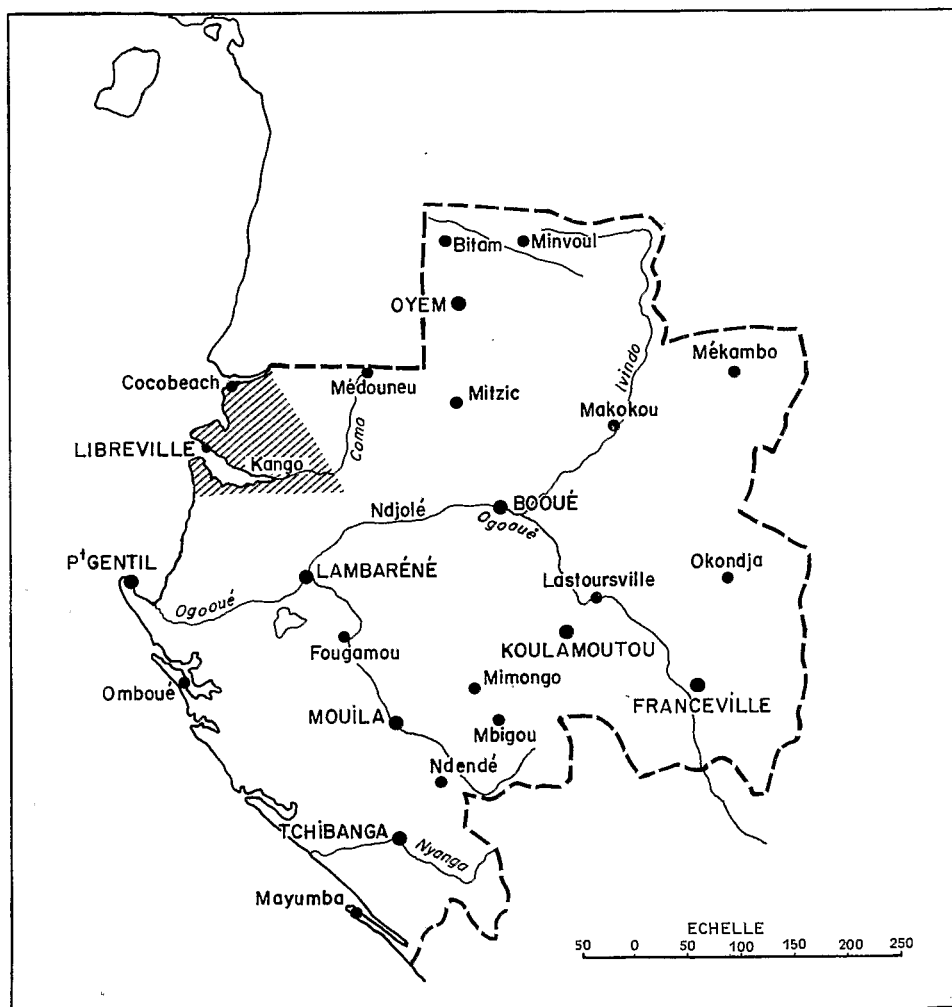


Fig. 1 - Situation de la zone étudiée à l'intérieur de la République Gabonaise.

La pluviosité croît régulièrement de l'intérieur vers la côte et du sud vers le nord. Si la grande saison sèche qui va du 1er juin au 15 septembre environ est bien marquée, par contre la petite saison sèche en décembre ou janvier n'est en réalité qu'un ralentissement des pluies.

Station	Durée	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Libreville	33/60	228	291	320	360	246	42	2	8	97	367	426	292	2689
Cocobeach	47/60	321	239	321	370	334	87	5	40	300	589	550	352	3508
Kango	58/60	169	202	285	356	233	27	8	13	101	460	492	220	2566
Nkou'ounga	57/60	170	184	348	390	266	22	3	6	124	460	541	317	2831

Températures

Les températures sont très proches d'une station à l'autre et leur variabilité en cours d'année est faible. L'amplitude thermique diurne est très restreinte.

Températures maxima et minima enregistrées :

Station	moy.mens.maxi	maxi.abs.	moy.mens.mini.	mini.abs.
Libreville	30,4	34,2	21,7	17,8
Cocobeach	31	34,4	24,1	14,8

Températures moyennes (mensuelles)

Station	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne Annuelle
Libreville	26,6	26,8	26,9	27,0	26,7	25,2	24,2	24,4	25,5	25,9	25,9	26,3	25,9
Cocobeach	26,4	26,7	26,7	26,9	26,7	25,2	24,2	24,5	25,4	25,7	25,8	26,7	25,9

L'humidité de l'air est toujours très élevée, presque saturante la nuit.

Indices climatiques

Le calcul de l'évapotranspiration potentielle par la méthode Thornthwaite n'indique un déficit hydrique que pour quatre mois de l'année, déficit que l'on peut d'ailleurs considérer comme couvert par les réserves en eau du sol pendant les deux premiers mois de saison sèche. La forte humidité de l'atmosphère doit d'ailleurs limiter l'évapotranspiration réelle.

Indice de drainage calculé de Hénin et Aubert :

$$D = \frac{y' P^3}{1 + y' P^2} \quad y' = \alpha y \quad y = \frac{I}{0,15 T - 0,13}$$

$\alpha = 0,5$ en sol argileux
 1 en sol limoneux
 2 en sol sableux.

α	0,5	1	2
Libreville	1328	1755	2120
Kango	1182	1617	1982
Cocobeach	2175	2679	3034
Nkoulounga	1456	1923	2290

Les valeurs élevées de l'indice de drainage calculé traduisent bien l'agressivité du climat à l'égard des roches et des sols ainsi que l'intensité du lessivage des bases. Cela explique que tous les sols ferrallitiques rencontrés se rangent dans la sous-classe des sols ferrallitiques fortement désaturés.

2.2 - Végétation

La forêt dense humide est la formation climacique. Après défrichement la forêt se régénère facilement ; elle ne disparaît au profit de savanes anthropiques que lorsque l'occupation humaine, trop ancienne ou très dense a épuisé les sols à l'excès : environs de Libreville et d'Owendo.

Du fait de la relative densité de population dans la "Région de l'Estuaire", on n'y trouve plus de forêt primaire, à l'exception peut-être des contreforts des Monts de Cristal et des collines sur grès de Ndombo.

Les principales espèces forestières sont :

Okoumea klaineana (Okoumé)
Desbordesia insignis (Alep)
Copaifera religiosa
Pachylobus buttneri (Ozigo)
Vitex pachyphylla
Fagara heitzii (Olon)
Oxystigma dewevrei

Dans les zones inondables on rencontre plutôt :

Uapaca guineensis
Mitragyna ciliata
Cynometra manii
Poga oleosa (Afo)
Berlinia sp.

Après défrichement une brousse secondaire s'installe formant un ensemble très dense comprenant :

des arbres : *Musanga cecropioides* (Parasolier)
Okoumea klaineana (Okoumé)

de grandes plantes herbacées :

Zingibéracées : *Aframomum giganteum*
 Maranthacées : *Megaphrynium macrostachyum*,
Thaumatococcus daniellii

des fougères : *Dicranopteris linearis*
Pteridium aquilinum

des graminées du genre *Pobeguinea*, *Hypparrhenia*, *Imperata*.

Sous forêt la végétation herbacée est très restreinte.

2.3 - Topographie et géomorphologie

L'ensemble du bassin sédimentaire se présente comme une région basse à l'exception d'une ligne de crête sud-est-nord-ouest correspondant aux grès de Ndombo qui sert de ligne de partage des eaux entre le bassin de la Noya et les fleuves côtiers ou tributaires de l'Estuaire du Gabon.

L'absence de relief accentué n'exclut pas cependant l'existence de fortes pentes. D'après Hourcq et Hausknecht (1959), nous sommes en présence d'une pénéplaine ancienne reprise par l'érosion d'où une succession de collines peu élevées à pentes fortes entraînant une érosion assez forte des sols.

Les fonds des vallées sont étroits et n'ont que de faibles bandes de sols hydromorphes. Par contre, la côte présente des signes d'ennoyage : vastes mangroves à palétoisiers remontant très loin dans les estuaires au même titre que la marée.

2.4 - Géologie

La "Région de l'Estuaire" est formée d'un bassin sédimentaire grossièrement monoclinale qui s'appuie à l'est sur les contreforts des Monts de Cristal.

On distingue deux séries de dépôts :

- *Les terrains sédimentaires anciens d'âge précambrien* ; ils constituent le système de la Noya.
- *Les terrains sédimentaires crétacés et tertiaires* qui reposent en discordance sur les précédents.

Le système de la Noya repose en discordance sur la surface d'érosion du socle cristallin ; il comprend deux séries séparées par une discordance probable :

- La série inférieure schisto calcaire.
- La série supérieure schisto gréseuse.

Ces deux séries présentent des faciès variés en fonction des conditions de sédimentation. Cet ensemble couvre toute la partie nord-est de la feuille entre Cocobeach et Ingong.

Les terrains sédimentaires récents sont constitués par une succession de faciès lacustres, continentaux, lagunaires et fluvio-marins étroitement imbriqués. Les influences franchement marines sont rares et de courte durée.

On distingue successivement de la base au sommet :

- La série de l'Agoula.
- Les marnes de Mvone.
- Les grès de Ndombo.
- La série de Cocobeach qui se subdivise en :
 - Cocobeach inférieur.
 - Cocobeach moyen.
 - Cocobeach supérieur.
- La série de Madiéla.
- Les calcaires de Sibang.
- La série de Komandji Namino.

Enfin, bien plus récente puisque datée du pliocène ou du pléistocène, la série des Cirques dont les sables arkosiques semblent avoir subi une influence éolienne.

Des formations quaternaires alluviales ou marines ennoient les estuaires et le piedmont des Monts de Cristal.

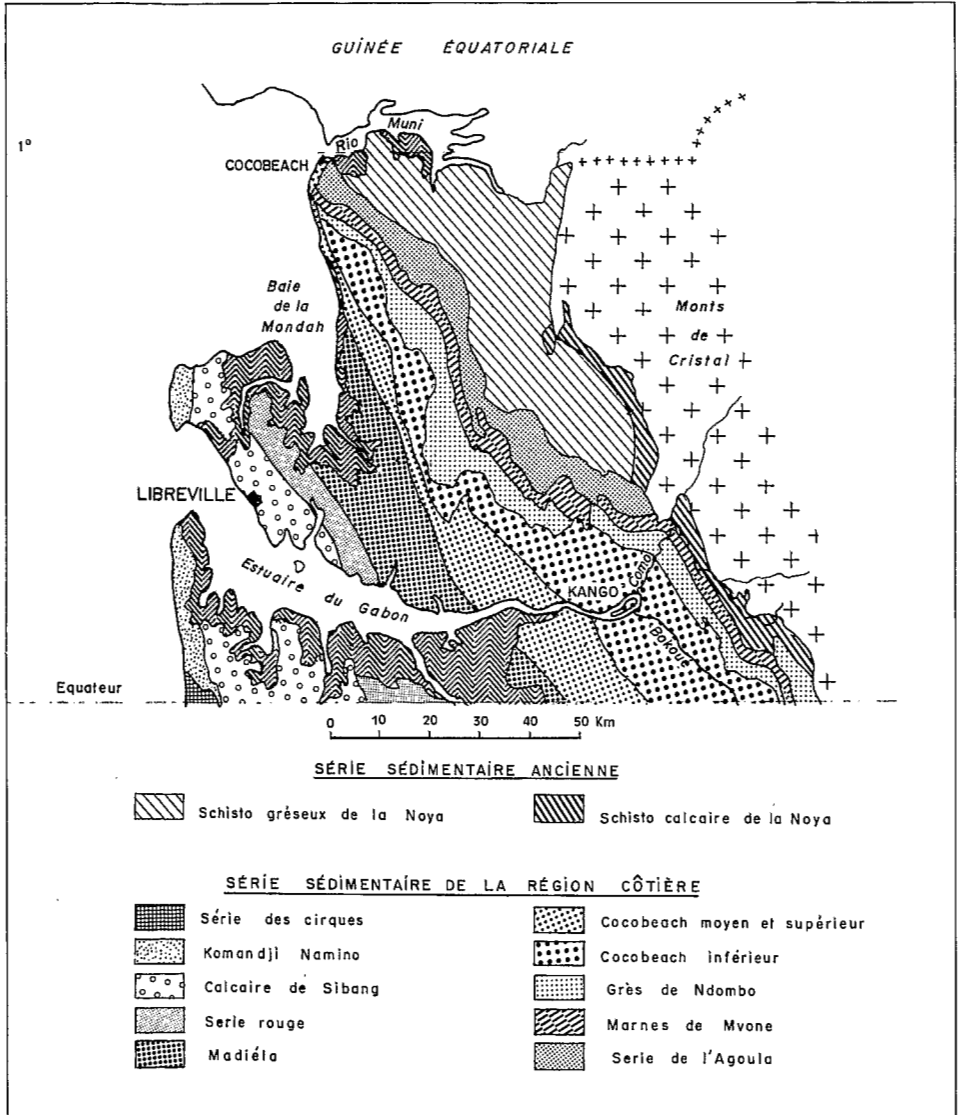


Fig. 2 - Esquisse Géologique

2.5 - Les cultures

La région étant bien peuplée principalement le long des axes routiers ou fluviaux, les cultures vivrières sont assez étendues. Après un défrichage sommaire qui consiste en un abattage de la forêt à l'exclusion des plus gros arbres et un brûlis sur place en fin de saison sèche, travail des hommes, les femmes plantent essentiellement des bananes et du manioc avec parfois des courges en intercalaire . On ne rencontre pratiquement pas de plantation d'arachide.

L'entretien des cultures est pratiquement nul se résumant à quelques sarclages la première année dans les meilleures conditions, aussi la végétation naturelle reprend-elle le dessus au bout de deux ou trois ans.

Des essais de culture maraichère ont été faits à proximité de Libreville et de Ntoum, soit par des particuliers, soit par les services de l'Agriculture, mais les résultats ne semblent devoir être intéressants que pendant la grande saison sèche.

DEUXIEME PARTIE

LES SOLS

1. CLASSIFICATION

La classification adoptée est celle de G. AUBERT et P. SEGALEN, modifiée en 1966 et utilisée par l'ensemble de la Section Pédologie de l'O.R.S.T.O.M.

Les critères de classification sont les suivantes :

- CLASSES : d'après les caractères d'évolution.
- SOUS-CLASSES : d'après le facteur écologique qui conditionne l'évolution.
- GROUPES : d'après une particularité du processus évolutif.
- SOUS-GROUPES : d'après une phase de l'évolution du groupe.
- FAMILLES : d'après les caractères pétrographiques.
- SERIES : par des différenciations de détail telles que la texture.

- Sols minéraux bruts.

Sols minéraux bruts d'origine non climatique.

Sols minéraux bruts marins d'apport.

Famille sur sables marins quaternaires. (I 1)

Famille sur argiles marines quaternaires. (I 2)

- Sols peu évolués.

Sols peu évolués d'origine non climatique.

Sols peu évolués d'érosion.

Régosols à faciès intergrade vers les sols ferrallitiques.

Famille sur granito gneiss. (II 3)

Sols peu évolués d'apport.

Sols hydromorphes à gley ou à pseudo gley.

Famille sur alluvions diverses avec gravillons ferrugineux en profondeur. (II 4)

- Podzols et sols podzoliques

Sols à "MOR" enrichis en sesquioxydes, à horizon de gley en profondeur.

Pseudo podzols de nappe.

Famille sur sables marins quaternaires. (VII 5)

- Sols ferrallitiques

Sols ferrallitiques fortement désaturés.

Typiques

Faiblement appauvris

Famille sur Cocobeach inférieur. (IX 6)

Famille sur Schisto gréseux de la Noya. (IX 7)

Famille sur la Série Rouge. (IX 8)

Appauvris

Modal

Famille sur Cocobeach supérieur. (IX 9)

Famille sur Schisto calcaire de la Noya. (IX 10)

Famille sur Komandji Namino et calcaires de Sibang. (IX 11)

Famille sur Grès de Ndombo. (IX 12)

Famille sur alluvions anciennes. (IX 13)

Indurés

Famille sur cuirasse démantelée et gravillons ferrugineux. (IX 14)

Hydromorphes

Famille sur la série de l'Agoula.

Série des sols profonds. (IX 15)

Série des sols peu profonds, graveleux. (IX 16)

Lessivés

Podzoliques

Famille sur Komandji Namino et calcaires de Sibang. (IX 17)

Rajeunis ou Pénévolués

Avec érosion et remaniement

Famille sur Schisto gréseux de la Noya. (IX 18)

Famille sur marnes de Mvone. (IX 19)

Famille sur Cocobeach inférieur. (IX 20)

- Sols hydromorphes

Sols minéraux ou peu humifères.

Sols peu humifères à gley.

Sols à gley de surface ou d'ensemble.

Famille sur alluvions récentes. (XI 21)

2. ETUDE MONOGRAPHIQUE

2.1 - Sols minéraux bruts

Sols sur sables marins quaternaires. (I 1)

Localisation et morphologie

Des dépôts sableux assez importants se sont produits au quaternaire sous forme de cordons littoraux entre Libreville et la pointe Santa Clara ainsi que le long de la pointe Pongara.

Ces dépôts sont colonisés par des graminées donnant de maigres savanes à base de : *Pobeguinea arrecta* - *Pleiadelphia gossweileri* - *Rhynchelytrum sp.*

Les bas-fonds se colmatent par accumulation de matière organique et une végétation arbustive arrive à s'implanter qui comprend : *Terminalia catappa* - *Manilkera lacera* - *Ximenia americana* - *Syzygium littorale* - *Caesalpinia crista* - *Uapacca guineensis* - *Parinari glabra*.

Les profils sont du type A C avec une faible accumulation de matière organique en surface.

Profil type : PD 4

Région mollement ondulée, haut de pente, tapis de graminées assez dense constitué essentiellement de *Pobeguinea*.

0 - 25 cm	Brun gris, sableux grossier à sableux fin ; pas de structure, porosité de sables ; nombreuses racines fines.
25 - 50 cm	Gris jaune, pénétration régulière de matière organique ; très sableux, encore des racines ; pas de structure ; transition très progressive.
50 - 180 cm	Ocre jaune, sableux grossier à sableux fin quelques petites taches gris brun correspondant à d'anciennes racines ; encore quelques racines ; pas de structure ; porosité de sables ; cohésion très faible.
180 - 230 cm	Horizon très homogène très sableux ; ocre jaune ; présence de la nappe à 230 avec sables bouillants.

Propriétés physiques et chimiques. (tableau 1)

Ces sols très sableux sont dépourvus de tout élément minéral échangeable, seule la surface bénéficie de quelques éléments provenant de la décomposition de la végétation qui a réussi à s'établir.

Conclusions

Ces sols sont impropres à toute culture.

Sols sur argiles marines quaternaires (I 2)

Les estuaires ennoyés du Gabon, de la Mondah et du Muni sont bordés, très loin en amont, d'étendues très importantes de mangroves.

Dans l'Estuaire du Gabon la nappe salée et par conséquent les palétuviers remontent sur 100 km : jusqu'à Kango.

La végétation est généralement constituée de *Rhizophora* en bordure des nappes d'eau libre et d'*Avicenia nitida* et de *Pandanus* dans les zones moins salées qui se trouvent en retrait.

Profil type : PD 20

En bordure de l'Estuaire du Gabon au niveau de Dongila végétation de *Rhizophora* ; sol recouvert d'eau à marée haute.

- | | |
|-------------|--|
| 0 - 30 cm | Noir, parsemé de petites taches rouille mal délimitées ; structure fondue à tendance polyédrique, porosité bonne, ensemble compact, gorgé d'eau ; intense activité biologique (galeries de crabes et de vers) ; chevelu dense de fines racines de palétuviers ; présence de l'eau libre à 30 cm. |
| 30 - 120 cm | Noir, argilo limoneux ; chevelu racinaire de palétuvier très dense ; au-delà de 120 cm la tarière ne remonte plus rien la vase étant trop liquide. |

Cartographiés à partir des photos aériennes ces sols présentent un intérêt limité, leur mise en valeur sous forme de rizières posant des problèmes très ardues de contrôle du plan d'eau (investissements considérables) et d'évolution des sols lors du drainage.

2.2 - Sols peu évolués

Régosols à faciès intergrade vers les sols ferrallitiques sur granito gneiss. (II 3)

Localisation et morphologie

Les contreforts des Monts de Cristal présentent des pentes fortes sujettes à une érosion intense. Les sols, au fur et à mesure de leur formation, voient leurs horizons supérieurs entraînés par les eaux de ruissellement.

Des blocs de granite de toutes dimensions ayant résisté à l'altération forment un pavage en surface à la suite d'une concentration relative due au départ des éléments fins.

Tableau 1

Sols Minéraux bruts

Famille sur sables marins quaternaires

PD 4 0° 19 10 lat N 9° 21 00 long. E

AK 1 0° 41 30 lat N 9° 38 15 long. E

Echantillon	PD 41	PD 42	AK 11	AK 12	AK 13
Profondeur	0/15	100/120	0/15	60/80	120/140
pH eau	5,1	5,2	4,4	3,5	3,8
KCl	4,1	4,2	4	2,9	3,7
<i>Granulométrie</i>					
Terre fine %	100	100	99	99	100
Sable grossier %	85,8	81,2	60	52,4	52,1
Sable fin %	11,6	12,5	33	34,3	34
Limon %			1	1,3	1,7
Argile %	2,7	6,3	6	12	12,2
<i>Matière organique</i>					
Matière org. totale %	1,90		3,05		
Carbone %	1,11		1,77		
Azote ‰	6,3		1,6		
C/N	17,6		10,5		
<i>Bases échangeables</i>					
Ca mé/100 g	0,16	0,01	1,2		0,1
Mg mé/100 g	0,01	0,02			
K mé/100 g	0,03	0,01	0,2		0,02
Na mé/100 g	0,01	0,01	0,06		0,03
S	0,2	0,05			
T	0,4	0,4	3		2,2
<i>Bases totales</i>					
Ca mé/100 g	5,2	3,30			
Mg mé/100 g	0,6	ε			
K mé/100 g	1,3	0,50			
Na mé/100 g	3,8	3,7			
S	10,9	7,5			

L'évolution de ces sols est de type ferrallitique mais le processus d'érosion l'emporte sur celui d'altération.

Ces sols portent cependant de beaux arbres dont les racines arrivent à pénétrer entre les blocs et à s'insinuer dans les diaclases où se fait l'altération.

La forêt est leur seule utilisation possible.

Sols peu évolués d'apport, mal drainés, sur alluvions diverses et gravillons ferrugineux en profondeur. (II 4)

Localisation et morphologie

Cette famille groupe des sols formés sur des alluvions diverses ayant préalablement subi une altération ferrallitique et qui, à la suite de leur dépôt dans des zones basses évoluent actuellement dans des conditions plus ou moins permanentes d'hydromorphie. Souvent de faible extension dans les talwegs, ils n'ont alors pas été cartographiés.

Ils forment l'essentiel des sols de la dépression de piedmont des Monts de Cristal et sont envahis de cailloutis de quartz et de gravillons ferrugineux. On rencontre des sols analogues en bordure du Rio Muni et dans la partie nord-est de la feuille.

Profil type : NO 16

Forêt marécageuse à frondaison élevée. Nombreux *Uapaca guineensis* et *Mitragyna ciliata*. Nombreuses racines traçantes en surface. Fin de saison des pluies, l'eau affleure partout. A proximité, végétation de *pandanus*.

0 - 30 cm	Beige gris ; limono-argileux, gorgé d'eau ; feutrage dense de racines fines ; transition assez nette.
30 - 60 cm	Horizon de transition de plus en plus gris ; argilo-limoneux, nombreux débris de racines décomposés, odeur de SH 2, transition progressive.
60 - 130 cm	Gris noir argilo limoneux moins de racines, faible odeur de SH 2, transition brutale.
130 cm	Niveau gravillonnaire très dense, gravillons ferrugineux bruns très durs, patinés, lisses.

Propriétés physiques et chimiques. (tableau 2)

La granulométrie est très variable d'un profil à l'autre et parfois à l'intérieur d'un même profil indiquant des variations dans l'origine du matériel alluvial.

L'évolution de la matière organique est très variable, certains profils ont un rapport C/N bas malgré un contexte très hydromorphe (NO 16) alors que d'autres quoique rarement immergés ont un stock de matière organique qui a du mal à évoluer (NO 13).

Les taux de bases échangeables présentent aussi de grandes différences.

Tableau 2

Sols peu évolués d'apport

Famille sur alluvions diverses

NO 16 0° 58 00 lat N 9° 48 30 long. E

Echantillon	NO 161	NO 162
Profondeur	0/30	80/100
pH eau	2,3	4,5
KCl	2	4
<i>Granulométrie</i>		
Terre fine %	98	97
Sable grossier %	4,4	1,2
Sable fin %	30	3,6
Limon %	38,4	28
Argile %	21,3	55
<i>Matière organique</i>		
Matière org. totale %	2,89	5,29
Carbone %	1,67	3,07
Azote ‰	1,33	2,8
C/N	12,6	10,9
<i>Bases échangeables</i>		
Ca mé/100 g	3,63	1,57
Mg mé/100 g	6,5	1,5
K mé/100 g	0,6	0,38
Na mé/100 g	1,2	0,84
S	11,75	4,28
T	10,2	10,2
<i>Bases totales</i>		
Ca mé/100 g		
Mg mé/100 g		
K mé/100 g		
Na mé/100 g		
S		

Conclusions

Les meilleurs de ces sols pourraient être utilisés pour le maraîchage ou la riziculture mais une cartographie préalable de détail serait indispensable du fait de l'imbrication étroite qui existe entre sols utilisables et sols médiocres.

2.3-Podzols

Pseudo podzols de nappe sur sables marins quaternaires (VII 5)

Entre Libreville et le Cap Estérias on rencontre des podzols de nappe à accumulation indurée ou non de matière organique et de fer. Formés en zones basses sous l'influence d'une nappe phréatique sur des sols très perméables constitués de sables.

Leur extension est assez faible.

Profil type : CE 2

Zone basse, forêt mal venue, fûts peu élevés et tordus.

0 - 10 cm	Horizon humifère, mélange de sables blancs individualisés de débris de matière organique mal décomposée et d'un chevelu de racines fines formant mat ; ensemble brun-rouge souple, sans structure ; très poreux ; transition nette irrégulière.
10 cm (25 - 50) cm	Gris clair, moucheté de petites taches blanches formées de sables individualisés ; sableux fin-sableux grossier, structure particulière porosité de sables ; très peu de racines ; lessivé en fer (Fer total 0,2 %) ; transition nette irrégulière.
(25 - 50) cm (50 - 70) cm	Brun gris, légère accumulation de matière organique ; sableux fin-sableux grossier ; structure fondue compacité moyenne ; quelques racines ; lessivé en fer (Fer total 0,2 %) ; transition brutale irrégulière.
(30 - 70) cm (50 - 80) cm	Rouille, horizon d'accumulation de fer cimentant les sables en une sorte d'aliôs (Fer total 2,85 %) ; très dur en surface plus tendre en dessous ; niveau très compact porosité très faible, transition nette irrégulière.
(50 - 80) cm 80 cm	Horizon bariolé jaune et brun (Fer total 0,7 %) : zone de battement de la nappe ; quelques racines qui ont réussi à traverser l'aliôs se ramifient. A 80 cm présence de la nappe phréatique.

Ces sols sont très pauvres et ne présentent aucun intérêt même sur le plan de l'exploitation forestière les arbres qui y poussent présentent tous des fûts tordus.

2.4 - Sols ferrallitiques

Ils se caractérisent par :

(1) - Une altération complète des minéraux primaires.

(2) - Une élimination de la majeure partie des bases alcalines et alcalino terreuses et d'une grande partie de la silice.

(3) - La présence en abondance de produits de synthèse suivants : silicates d'alumine 1/1, hydroxydes d'alumine, hydroxydes de fer.

(4) - Un profil ABC généralement profond.

(5) - Une capacité d'échange et un taux de bases échangeables faible entraînant un degré de saturation faible.

(6) - Un pH acide.

Sous l'influence d'une pluviométrie très forte et d'une humidité permanente due à un climat équatorial à saison sèche très courte les phénomènes de lixiviation atteignent leur maximum et donnent des sols qui se classent dans la sous-classe des sols fortement désaturés caractérisée par :

(1) - Très peu de bases échangeables, moins de 1 mé/100 g en B.

(2) - Un degré de saturation très faible, moins de 20 %

(3) - Un pH très acide, moins de 5,5.

Tous les sols ferrallitiques rencontrés dans la région de l'Estuaire entrent dans le cadre de cette sous-classe.

2.4.1 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES TYPIQUES

Ils rentrent tous dans le sous-groupe des sols faiblement appauvris les rapports des taux d'argile de surface sur ceux de profondeur étant en moyenne de 1,4 à 1,5, sans qu'une accumulation se manifeste en B.

Localisation et morphologie

Ces sols se rencontrent sur trois formations géologiques : le Cocobeach inférieur, le schisto-gréseux de la Noya et la série rouge.

La végétation est partout la forêt secondaire souvent récente du fait de la densité relative de la population et des défrichements qui en résultent. A proximité des axes de circulation on ne trouve plus qu'une brousse secondaire très dense et particulièrement difficile à pénétrer, à base de maranthacées et de zingibéracées.

Leur couleur est généralement ocre jaune quelquefois plus rouge pour les sols sur la "série rouge".

Ces sols sont profonds avec peu d'éléments grossiers, la structure, bien définie dès la surface, est polyédrique moyenne à fine en profondeur. Les transitions entre les horizons sont progressives.

Propriétés physiques et chimiques (tableau 3)

Les textures sont assez variables à l'intérieur même de chaque famille allant de 35 à 50 % d'argile en profondeur. Les limons sont en faible quantité, donnant des rapports limon sur argile de l'ordre de 0,2.

Le drainage est parfois difficile en profondeur ce qui provoque la formation de petites taches ocres.

Les teneurs en matière organique sont moyennes à assez bonnes (3 à 5 %) avec des rapports carbone sur azote de 10 à 12.

Les capacités d'échange et les teneurs en éléments échangeables sont régulièrement basses ainsi que les pH qui, plus bas en surface qu'en profondeur, sauf en cas de défrichement récent, atteignent rarement 5.

Famille des sols sur Cocobeach inférieur. (IX 6)

Localisation et morphologie

Ce sont des sols jaune ocre assez peu profonds à structure polyédrique moyenne bien définie en profondeur plus large ou moins bien définie en surface.

En profondeur on trouve des débris schisteux ou de marne ferruginisés et plus rarement de petits gravillons ferrugineux ou de petits quartz ferruginisés et quelquefois des dépôts noirs de manganèse.

Les racines forment un feutrage en surface sur les dix premiers centimètres mais pénètrent quand même profondément dans le profil sans toutefois pénétrer dans tous les agrégats du fait de leur grande compacité.

Profil type : SOL 13

Zone faiblement ondulée, litière de feuilles continue épaisse. Plantation d'okoumés d'une dizaine d'années. Mi pente.

- | | |
|--------------|---|
| 0 - 8 cm | Humifère brun noir ; sablo grossier-argileux ; structure polyédrique sub-anguleuse mal définie ; porosité bonne ; cohésion d'agrégats moyenne ; ensemble assez peu compact ; nombreuses racines horizontales ; transition nette. |
| 0 - 60 cm | Brun ocre, horizon de transition devenant ocre brun en profondeur ; argilo-sableux grossier à sableux fin ; structure polyédrique bien définie ; porosité bonne ; cohésion d'agrégats faible, ensemble assez compact ; nombreuses racines bien réparties ; transition très progressive. |
| 60 - 120 cm | Ocre ; argileux légèrement sableux grossier à sableux fin ; structure polyédrique mal définie ; cohésion d'agrégats faible, porosité assez faible ; ensemble compact, encore quelques racines fines bien réparties ; transition brutale. |
| 120 - 123 cm | Niveau graveleux : petits graviers de quartz plus ou moins arrondis et ferruginisés noyés dans de l'argile ocre rouge. |
| 123 cm | Matériau originel : schiste altéré en très fines plaquettes noyées dans un horizon argileux jaune verdâtre. |

Propriétés physiques et chimiques. (tableau 3)

Les sables fins sont généralement plus nombreux que les sables grossiers. La structure s'élargit parfois beaucoup en surface lorsque ces sols se trouvent dans une position topographique basse.

Tableau 3

Sols ferrallitiques fortement désaturés typiques faiblement appauvris

Famille sur Cocobeach inférieur

SOL 13 0° 56 15 lat N 9° 48 00 long. E

Echantillon	SOL 131	SOL 132	SOL 133	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4
Profondeur	0/8	40/60	100/120	0/5	5/15	30/40	110/120
pH eau	4,9	5,2	5,5	5,1	5	5,4	5,7
KCl							
<i>Granulométrie</i>							
Terre fine %	98	98	92	99	100	100	100
Sable grossier %	53	36,5	35	4,2	13	17,8	24,2
Sable fin %	21,5	15,5	14,5	57,4	51,6	42,3	30,4
Limon %	4,5	6	8	6,5	7	6,3	13,6
Argile %	21	42	42,5	25	28,3	33,4	31,6
<i>Matière organique</i>							
Matière org. totale %	5,05	1,37		4,6	1,7	0,4	0,8
Carbone %	2,93	0,79		2,7	1	0,83	
Azote ‰	2,66	0,56		2,49	1,78	1,19	
C/N	11	14,2		10,8	5,6	6,8	
<i>Bases échangeables</i>							
Ca mé/100 g	2,8		1,1	1,70	0,40	0,10	
Mg mé/100 g	0,7		ε	0,50	0,1	0,1	0,1
K mé/100 g	0,3		0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
Na mé/100 g	0,2		0,3	0,1	0,03	0,1	0,1
S	4		1,7	2,6	0,6	0,4	0,3
T	11,8		15,2	10,5	8,2		8,1
<i>Bases totales</i>							
Ca mé/100 g				1,3	0,4		0,2
Mg mé/100 g				0,2	0,4		0,2
K mé/100 g				0,5	0,6		0,7
Na mé/100 g				1,2	1,2		1,2
S				3,2	2,6		2,3

La matière organique évolue bien, c'est la principale source de bases échangeables. Les taux de bases échangeables ne dépassant jamais 2 mé en profondeur.

Les bases totales sont mieux représentées, à prédominance magnésienne.

Famille des sols sur Schisto Gréseux de la Noya. (IX 7)

Localisation et morphologie

Ce sont des sols profonds assez peu colorés à structure polyédrique mal définie à cohésion faible, présentant souvent des taches ocre rouge en profondeur. Ils se développent sur un relief largement vallonné dépourvu de pentes fortes.

La matière organique est bien évoluée et pénètre bien en profondeur.

Profil type : NO 3

Forêt assez basse, sous bois clair, présence de quelques zingibéracées. Zone plate à faiblement vallonnée.

0 - 10 cm	Brun foncé, humifère, structure fondue sableux fin légèrement argileux. Porosité assez bonne, peu compact ; nombreuses racines horizontales feutrant les 5 premiers cm, quelques petites taches brun rouille mal délimitées, transition assez nette.
10 - 70 cm	Brun jaune devenant jaune brun, pénétration diffuse de matière organique ; sableux fin argileux ; structure fondue à débit polyédrique, microporosité très faible, quelques gros pores, nombreuses racines fines bien réparties, transition très progressive.
70 - 230 cm	Jaune ; sableux fin argileux ; structure fondue à débit polyédrique, porosité assez bonne, compacité moyenne, légère ségrégation de couleur s'accroissant vers le bas, donnant des taches ocre et beige mal délimitées, transition nette.
230 - 250 cm	Taches rouge foncé indurées bien délimitées sur un fond ocre jaune sableux fin argileux.

Propriétés physiques et chimiques. (tableau 4)

Leur texture est fine, moins riche en argile que les deux autres familles puisque de l'ordre de 20 à 25 % seulement, la proportion de limons est par contre légèrement plus forte.

La capacité d'échange, le taux de bases échangeables et le pH sont toujours très faibles.

Certains profils présentent en profondeur un niveau graveleux peu épais constitué de débris ferruginisés.

Famille des sols sur la "Série Rouge". (IX 8)

Localisation et morphologie

Géographiquement cette famille s'intercale entre les sols appauvris en argile du Cocobeach supérieur d'une part et ceux sur calcaire de Sibang de la région de Libreville d'autre part.

Tableau 4

Sols ferrallitiques fortement désaturés typiques faiblement appauvris

Famille sur Schisto gréseux de la Noya

NO 3 0° 54 50 lat N 9° 45 25 long. E

SOL 18 0° 46 05 lat N 9° 47 50 long. E

Echantillon	NO 31	NO 32	NO 33	SOL 181	SOL 182	SOL 183
Profondeur	0/10	40/60	210/230	0/5	15/35	100/120
pH eau	3,9	5,4	5,1	4,1	4,6	4,9
KCl	3,4	4,4	4,1	3,4	3,9	4
<i>Granulométrie</i>						
Terre fine %	98	100	100	97	98	97
Sable grossier %	14,9	17,6	7,6	16,5	17	12,5
Sable fin %	65,6	56,6	66,4	64	58	49,5
Limon %	6,4	9	6,6	4,5	5,0	11
Argile %	12,9	16,8	19,4	15	20	27
<i>Matière organique</i>						
Matière org. totale %	2,01			3,08	0,97	
Carbone %	1,17			1,8	0,56	
Azote ‰	0,91			1,4	0,42	
C/N	12,8			12,8	13,4	
<i>Bases échangeables</i>						
Ca mé/100 g	0,4	0,9	0,3	0,9	0,4	0,3
Mg mé/100 g	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02
K mé/100 g	0,1	0,05	0,01	0,2	0,1	0,05
Na mé/100 g	0,05	0,05	0,05	0,2	0,2	0,1
S	0,56	1,05	0,37	1,3	0,7	0,5
T	6	2,2	3,4	5,2	4,4	9
<i>Bases totales</i>						
Ca mé/100 g	2,2		1,8			
Mg mé/100 g	3,2		3			
K mé/100 g	4,6		4,2			
Na mé/100 g	2,8		1,4			
S	12,8		10,4			

Elle s'en distingue sur le terrain par une meilleure structure, une teneur plus élevée en argile et une couleur plus rouge.

Ce sont des sols profonds dont la structure est légèrement dégradée en surface alors qu'elle est polyédrique fine bien définie en profondeur.

Profil type : CE 9

Relief de collines à pentes moyennes, belle forêt secondaire. Haut de pente 20°. Litière de feuilles peu épaisse, continue.

- | | |
|-------------|--|
| 0 - 15 cm | Humifère, brun ; argilo-sableux fin ; structure polyédrique à nuciforme assez mal définie ; porosité bonne, nombreuses racines pénétrant bien les agrégats ; cohésion d'agrégats assez bonne, compacité moyenne ; transition assez nette. |
| 15 - 35 cm | Horizon de pénétration de matière organique ; brun ocre ; argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne bien définie ; porosité tubulaire bonne, cohésion d'agrégats moyenne, ensemble assez compact ; nombreuses racines bien réparties, transition assez nette. |
| 35 - 100 cm | Ocre, marqué de petites taches et trainées rouille soulignant les pores et les racines ; argilo-sableux, structure polyédrique fine bien développée ; porosité bonne, ensemble compact. |

Propriétés physiques et chimiques (tableau 5)

Assez riches en argile de 40 à 50 % la fraction sableuse est à dominante de sables fins ce qui rend ces sols assez lourds.

Comme dans les familles précédentes ces sols sont à pH bas avec une capacité d'échange très faible presque totalement désaturée.

VOCATION DES SOLS DU SOUS-GROUPE FAIBLEMENT APPAUVRI EN ARGILE

Bien que très pauvres au point de vue chimique, ces sols ont des propriétés physiques correctes qui les rendent aptes à porter toutes les cultures vivrières traditionnelles. Le relief assez peu accentué qui les caractérise est un facteur favorable, limitant les risques d'érosion grave d'où la possibilité de cultures industrielles dans de bonnes conditions. Cependant la profondeur souvent réduite des sols sur le Cocobeach devra faire préférer pour ces sols des cultures à enracinement non pivotant.

Les règles générales d'exploitation des sols ferrallitiques : maintien du stock de matière organique lors du défrichement et protection du sol contre l'érosion devront être scrupuleusement observées.

2.4.2 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURÉS APPAUVRIS.

2.4.2.1 - SOUS-GROUPE MODAL

Localisation et morphologie

C'est le type de sol le plus fréquent puisqu'il se développe sur toutes les roches mères où le drainage n'est pas limité à l'excès par la texture ou la position topographique.

Tableau 5

Sols ferrallitiques fortement désaturés typiques faiblement appauvris

Famille sur la Série Rouge

CE 9 0° 25 45 lat N 9° 31 10 long. E

Echantillon	CE 91	CE 92	CE 93	OPE 141	OPE 142	OPE 143
Profondeur	0/15	20/30	80/100	0/10	30/40	90/100
pH eau	4,3	4,1	4,5	4,6	4,7	5
KCl	3,8	3,7	3,7			
<i>Granulométrie</i>						
Terre fine %	99	100	100	99	100	100
Sable grossier %	8,9	7,6	5	1,2	1,1	1,1
Sable fin %	63,1	57,8	49	76,2	66,8	61,1
Limon %	4,9	4,2	3,7	3,2	3,1	3,7
Argile %	23,1	30,4	42,3	19,4	29	34,1
<i>Matière organique</i>						
Matière org. totale %	3,4	1,88		2,6	0,7	
Carbone %	1,99	1,09		1,5	0,4	
Azote ‰	1,7	1,1		1,54	0,9	
C/N	11,8	9,7		9,7	4,7	
<i>Bases échangeables</i>						
Ca mé/100 g	0,1		0,3	0,8	0,2	0,2
Mg mé/100 g	0,01		0,05	0,01	0,2	0,3
K mé/100 g	0,05		0,05	0,2	0,1	0,1
Na mé/100 g	0,05		0,05	0,05	0,03	0,05
S	0,20		0,45	1,06	0,5	0,6
T	5,6	7,2	6,8			
<i>Bases totales</i>						
Ca mé/100 g	1,3		1,3	1,1		0,4
Mg mé/100 g				0,1		0,2
K mé/100 g	5,8		7,4	0,2		0,4
Na mé/100 g	1,9		2,3	2,2		1,5
S	9,0		11,0	3,6		2,5

Il constitue l'essentiel des sols sur les formations gréseuses ou calcaires ; le calcaire ayant d'ailleurs entièrement disparu des sols.

Ce sont des sols profonds à structure moins bien définie, polyédrique moyenne à faible cohésion en profondeur, elle est souvent dégradée en surface surtout après mise en culture, La matière organique pénètre peu en profondeur. En profondeur on trouve assez fréquemment un niveau de gravillons ferrugineux ou quelques blocs de cuirasse.

Ces sols sont largement utilisés pour des cultures vivrières, à l'exception de la famille sur grès de Ndombo dont la pauvreté est presque absolue et qui porte presque partout une belle forêt primaire.

Par contre à proximité de Libreville les mises en cultures répétées ont fortement dégradé les sols qui ne portent plus qu'une brousse secondaire semi-ligneuse ou même uniquement de maigres savanes.

Famille des sols sur Cocobeach supérieur. (IX 9)

Localisation et morphologie

De couleur ocre jaune ils sont caractérisés par une granulométrie riche en sables grossiers, bien calibrés qui sont de petits quartz anguleux.

Ce sont des sols profonds appauvris en argile dans les horizons humifères. En profondeur il arrive assez souvent que l'on rencontre un niveau de gravillons ferrugineux mais généralement de faible puissance, leur structure est polyédrique moyenne assez mal définie.

Profil type : PD 25

Zone plate bien drainée, belle forêt ancienne, sous-bois assez clair, litière de feuilles continue.

- | | |
|-------------|---|
| 0 - 15 cm | Brun, humifère, sableux grossier argileux ; structure fondue à débit particulaire ; porosité assez bonne, peu compact ; nombreuses racines à tendance horizontale, transition nette. |
| 15 - 50 cm | Jaune brun, sableux grossier argileux, structure fondue à débit polyédrique ; porosité assez faible, ensemble compact, transition progressive. |
| 50 - 175 cm | Jaune, argilo sableux grossier ; structure polyédrique mal définie ; porosité assez bonne, ensemble compact et très homogène, présence de racines bien réparties jusqu'au fond du profil. |

Propriétés physiques et chimiques (tableau 6)

Ces sols profonds et bien structurés présentent une bonne porosité d'ensemble assurant un bon drainage interne, le taux de matière organique n'est souvent pas très élevé en raison de mises en cultures plus ou moins récentes mais son évolution se fait bien et les rapports C/N sont bas.

Tableau 6

Sols ferrallitiques fortement désaturés appauvris

Famille sur Cocobeach supérieur

PD 25 0° 02 40 lat N 9° 53 30 long. E

AK 10 0° 20 10 lat N 9° 53 40 long. E

Echantillon	PD 251	PD 252	PD 253	AK 101	AK 102
Profondeur	0/15	30/50	120/140	0/15	80/100
pH eau	3,6	4,2	4,3	3,6	4,1
KCl	3,3	3,2	3,8	3,4	3,8
<i>Granulométrie</i>					
Terre fine %	99	97	97	99	97
Sable grossier %	56,9	45,1	38,5	38,4	25,7
Sable fin %	28,5	28,1	24	36,9	29,6
Limon %	1,4	2	1,9	4,4	5,8
Argile %	13,2	24,8	35,6	20,3	38,9
<i>Matière organique</i>					
Matière org. totale %	2,52			2,86	
Carbone %	1,46			1,66	
Azote ‰	1,2			1,0	
C/N	12,4			16,9	
<i>Bases échangeables</i>					
Ca mé/100 g	0,10			0,3	0,05
Mg mé/100 g	0,05			0,05	0,01
K mé/100 g	0,1			0,2	0,05
Na mé/100 g	0,02			0,01	0,03
S	0,27			0,56	0,14
T	4			10,4	9,4
<i>Bases totales</i>					
Ca mé/100 g	3,8	2,7		1,1	1,1
Mg mé/100 g	1,4	0,01		3,6	2
K mé/100 g	1,8	3,7		4,8	7,2
Na mé/100 g	1,4	1,2		1,9	2,4
S	8,4	7,70		11,4	12,7

Le taux de saturation en bases échangeables est régulièrement très bas en liaison avec des pH fortement acides puisqu'ils n'atteignent généralement pas 4 en surface.

L'argile est presque uniquement constituée de kaolinite d'où une capacité d'échange inférieure à 10 mé pour 100 g. On note cependant parfois la présence d'un peu d'illite probablement héritée de la roche mère.

Famille des sols sur Schisto Calcaire de la Noya. (IX 10)

Localisation et morphologie

Ils ne sont représentés que par une tache de faible extension au sud-ouest de Nkan, le schisto calcaire ayant été éliminé par faille au nord et se confondant généralement au sud-est avec les sols de la dépression de piedmont des Monts de Cristal, fréquemment recouverts de débris colluviaux ou ferrugineux ils ont alors été cartographiés avec la famille des sols sur alluvions récentes.

Ce sont des sols assez profonds, sablo-argileux, où les sables fins et les sables grossiers sont en quantités équivalentes. Les taux de limon sont importants, donnant des rapports limon sur argile de l'ordre de 0,5.

La structure de ces sols est mal définie, fondue à polyédrique peu marquée, à tendance particulaire dans les horizons de surface.

On y rencontre toujours à des profondeurs variables un niveau graveleux, mélange de gravillons ferrugineux de quartz et de cailloux gréseux ou dolomitiques plus ou moins altérés.

Ces sols sont particulièrement désaturés, les bases échangeables n'atteignent en effet pas 0,5.mé même dans les horizons de surface.

Profil type : NO 8

Forêt assez belle, région largement vallonnée haut de pente moyenne. Litière de feuilles discontinue.

- | | |
|------------|---|
| 0 - 5 cm | Brun foncé humifère ; sableux légèrement argileux, structure particulaire ; porosité bonne ; cohésion faible, peu compact ; nombreuses racines horizontales, transition nette. |
| 5 - 25 cm | Horizon de transition ; jaune brun ; sablo-argileux ; structure fondue ; porosité bonne, compacité moyenne ; nombreuses racines, transition assez nette. |
| 25 - 45 cm | Jaune, sablo-argileux ; structure fondue, porosité assez bonne ; cohésion faible, compacité moyenne, transition brutale. |
| 45 - 90 cm | Horizon graveleux : majorité de gravillons ferrugineux rouge violacé très durs à cuticule noire sur les 20 premiers cm, puis majorité de débris de grès et de calcaire quartzeux. |

Tableau 7

Sols ferrallitiques fortement désaturés appauvris

Famille sur Schisto Calcaire de la Noya

NO 8 0° 41 00 lat N 9° 57 15 long. E

SOL 17 0° 41 45 lat N 9° 58 30 long. E

Echantillon	NO 81	NO 82	NO 83	SOL 171	SOL 172	SOL 173
Profondeur	0/10	25/45	45/65	0/12	20/40	80/100
pH eau	3,9	4,7	4,8	4,2	4,8	4,8
KCl	3,3	4	4	3,4	4	4,1
<i>Granulométrie</i>						
Terre fine %	98	98	51	91	53	88
Sable grossier %	34,7	25,6	28,3	37,5	27	30
Sable fin %	43,2	44,8	37	47,5	36,5	26
Limon %	11,4	11,8	12,8	5,5	12,5	16
Argile %	10,7	17,8	21,9	9,5	22	28
<i>Matière organique</i>						
Matière org. totale %	2,27			2,07	0,94	
Carbone %	1,31			1,20	0,54	
Azote ‰	1,2			0,84	0,42	
C/N	10,4			14,3	13	
<i>Bases échangeables</i>						
Ca mé/100 g	0,01	0,01	0,01	0,50		0,50
Mg mé/100 g	0,02	0,01	0,01	0,01		0,02
K mé/100 g	0,01	0,05	0,01	0,09		0,06
Na mé/100 g	0,03	0,03	0,03	0,1		0,1
S	0,07	0,10	0,06	0,7		0,68
T	6	4,8	3,6	2		1,9
<i>Bases totales</i>						
Ca mé/100 g	1,8		1,1			
Mg mé/100 g	2,9		9,8			
K mé/100 g	4,1		5,5			
Na mé/100 g	3,7		1,7			
S	12,5		18,1			

Famille des sols sur Komandji Namino et Calcaires de Sibang. (IX 11)

Localisation et morphologie

Ils s'étendent largement sur la partie ouest de la carte constituant l'essentiel des sols de la rive gauche de l'Estuaire du Gabon et du Cap Estérias.

Ce sont des sols profonds très peu structurés à cohésion faible ocre jaune ou jaune clair. En profondeur on rencontre parfois des gravillons ferrugineux ou des débris de cuirasse.

La texture est dominée par les sables fins. Un relief général de petites collines assure un bon drainage interne. Les taux de matière organique sont moyens, on observe de fortes variations dues à des mises en culture répétées qui ont fait disparaître les caractères primitifs des horizons humifères de surface.

Profil type : CE 4

Zone mollement vallonnée. Forêt secondaire assez belle, quelques palmiers. Litière peu épaisse continue.

0 - 30 cm	Gris noir ; humifère, sableux fin légèrement argileux, nombreux sables blancs individualisés ; structure fondue, porosité assez bonne, ensemble peu compact, nombreuses racines bien réparties, transition progressive.
30 - 80 cm	Brun, horizon de pénétration de matière organique ; sableux fin légèrement argileux ; structure fondue, porosité assez faible ; peu compact ; racines bien réparties, transition très progressive.
80 - 170 cm	Ocre, sableux-argileux ; structure fondue ; porosité assez bonne cohésion faible, ensemble assez compact, encore quelques racines.

Le profil suivant, observé dans les savanes d'Owendo, montre l'évolution de ces sols après des mises en culture répétées.

Profil type : OPE 83

Situé dans les savanes d'Owendo sur le sommet d'une colline. Les touffes de graminées ne couvrent qu'une faible partie du sol. La savane est dépourvue d'arbustes.

0 - 10 cm	Gris beige clair, sableux très peu argileux, peu humifère ; structure fine, grenue à nuciforme, très peu cohérente à tendance particulière ; nombreuses racines.
10 - 40 cm	Beige finement sableux, très peu argileux, très peu humifère ; structure peu individualisée à débit polyédrique peu cohérent ; racines assez nombreuses.
40 - 50 cm	Horizon de transition beige ocre clair moins appauvri en argile que les précédents et un peu plus structuré.
50 - 200 cm	Beige ocre clair ; finement sablo-argileux avec encore quelques trainées humifères brunes à la partie supérieure, peu structuré, se débitant en polyèdres fins et en granules ; racines peu nombreuses.
200 cm	Blocs de cuirasse et gravillons ferrugineux.

Tableau 8

Sols ferrallitiques fortement désaturés appauvris

Famille sur Komandji Namino et Calcaires de Sibang

CE 41 0° 30 35 lat N 9° 23 00 long. E

OPE 83 0° 22 00 lat N 9° 21 00 long. E

Echantillon	CE 41	CE 42	CE 43	OPE 831	OPE 832	OPE 833
Profondeur	0/15	40/60	150/170	0/10	25/35	90/100
pH eau	4,4	4,8	4,7	4,9	4,9	4,9
KCl	3,6	4,2	4			
<i>Granulométrie</i>						
Terre fine %	99	100	100			
Sable grossier %	29,2	23,6	35,3	26,7	5,1	4,2
Sable fin %	53,4	58,4	41,4	64,3	82,5	77,8
Limon %	8,9	9,2	2,9	2,6	3,1	2,4
Argile %	8,5	8,8	20,4	6,4	9,3	15,6
<i>Matière organique</i>						
Matière org. totale %	3,2			0,5	1,2	
Carbone %	1,86			0,3	0,7	
Azote ‰	1,8			0,7	0,6	
C/N	10,2			3,9	11,1	
<i>Bases échangeables</i>						
Ca mé/100 g	0,6		0,7	0,4	0,2	0,3
Mg mé/100 g	0,04		0,02	0,07	0,2	0,01
K mé/100 g	0,01		0,01	0,2	0,03	0,08
Na mé/100 g	0,04		0,01	0,10	0,07	0,07
S	0,7		0,8	0,77	0,5	0,46
T	3		2	3,2		4,2
<i>Bases totales</i>						
Ca mé/100 g	1,60		1,3	0,6		0,6
Mg mé/100 g	2			1,1		0,8
K mé/100 g	2,3		5,4	0,2		0,1
Na mé/100 g	1,5		1,7	0,7		1,0
S	7,40		8,4	2,6		2,5

Propriétés physiques et chimiques (tableau 8)

Il arrive souvent en surface d'observer des sables blancs non liés à la matière organique. La pénétration de cette dernière est plus ou moins profonde et il lui arrive de teindre les profils sur 80 cm, ce qui dénote une tendance de cette dernière à migrer. La transition avec les horizons inférieurs est très progressive et souvent irrégulière.

L'appauvrissement en argile des horizons supérieurs est variable, probablement sous l'influence des mises en cultures plus ou moins rapprochées. Ces sols sont chimiquement pauvres, la somme des bases échangeables n'atteint pas 1 mé % même en surface. La nature calcaire de la roche mère entraîne une prédominance du calcium sur les autres éléments ce que l'on ne rencontre jamais ailleurs. On ne rencontre toutefois jamais de carbonates.

Famille des sols sur Grès de Ndombo. (IX 12)

Localisation et morphologie

Ils s'étendent en une bande sud-est-nord-ouest, étroitement liés à la formation géologique dont ils sont issus.

L'action des pluies sur ces grès feldspathiques grossiers a entraîné leur désagrégation sur de grandes épaisseurs ainsi qu'un lessivage intense du fer et des quelques minéraux altérables qu'ils contenaient.

Les sols sont constitués de sables grossiers (80 à 97 %) et d'un peu d'argile réunissant les grains de quartz en agrégats granulaires à faible cohésion.

Particulièrement pauvres et sensibles à l'érosion en cas de déforestation, ces sols ne sont pas utilisés pour les cultures vivrières et sont recouverts par une belle forêt très ancienne à sous-bois clair très reconnaissable sur le terrain.

En surface on trouve également une litière épaisse de débris végétaux qui recouvre un mat racinaire dense, pauvre en matière minérale.

Profil type : OPE 8

En position de sommet. Forêt ancienne, sous-bois clair. Tapis de feuilles épais couvrant bien le sol.

- | | |
|------------|---|
| 0 - 4 cm | Dans un feutrage très dense de racines, terre fine sableuse brun gris humifère, agrégats granuleux arrondis de petite taille (2 à 3 mm) dans lesquels les sables grossiers sont souvent incomplètement enrobés. |
| 4 - 20 cm | Gris beige foncé, sableux peu argileux, structure granuleuse fine à tendance particulière avec quelques agrégats nuciformes peu cohérents, matière organique plus importante dans les agrégats nuciformes que dans les granules, très forte porosité, passage assez progressif. |
| 20 - 35 cm | Beige foncé, sableux peu argileux, encore un peu lessivé en argile, légèrement humifère, peu structuré, la structure élémentaire est granuleuse fine avec une tendance à une macro-agrégation polyédrique à cohésion très faible, très poreux, nombreuses racines, passage très progressif. |

Tableau 9

Sols ferrallitiques fortement désaturés appauvris

Famille sur Grès de Ndombo

SOL 11 0° 36 45 lat N 9° 49 15 long. E

Echantillon	OPE 81	OPE 82	OPE 83	OPE 84	OPE 85	SOL 11	SOL 12	SOL 13
Profondeur	0/4	5/15	20/30	50/60	120/130	0/15	40/60	180/200
pH	3,9	4,3	4,6	4,8	5,2	4,2	4,9	4,7
eau						3,5	4,4	4,3
KCl								
<i>Granulométrie</i>								
Terre fine %	93	98	100	100	100	100	99	100
Sable grossier %	67,6	75,7	72,9	69,5	65,2	84	76	74,5
Sable fin %	19,5	14,6	16,6	16,9	16,8	12	21,5	19,5
Limon %	1,8	2,7	1,9	2	2,2	2	0,5	4
Argile %	11,9	6,7	8,5	11,6	15,8	2	2	2
<i>Matière organique</i>								
Matière org.tot.	11	4,5	1,5	0,7		0,87		
Carbone %	6,4	2,6	0,86	0,41		0,50		
Azote ‰	3,8	1,4	0,7	0,6		0,4		
C/N	16,6	17,5	12,3	6,3		12,5		
<i>Bases échangeables</i>								
Ca mé/100 g	0,20	0,20	0,2	0,2	0,2	0,70		0,6
Mg mé/100 g	0,06	0,05	0,01	0,02	0,01	0,04		0,01
K mé/100 g	0,2	0,07	0,07	0,05	0,07	0,2		0,1
Na mé/100 g	0,1	0,05	0,03	0,04	0,02	0,2		0,2
S	0,56	0,37	0,31	0,31	0,29	1,14		0,91
T	8,5	2,6	1,5		0,5	2,9		0,8
<i>Bases totales</i>								
Ca mé/100 g	0,6	1,1	4,5		1,1	0,2		0,4
Mg mé/100 g	0,4	0,3			0,3	0,4		0,2
K mé/100 g	0,3	0,2	0,2		0,2	2		5,7
Na mé/100 g	0,9	2,3	2,3		1,5	1,8		1,7
S	2,2	3,9	7		3,1	4,4		8,0

- 35 - 80 cm Beige ocre, sablo argileux encore un peu lessivé en argile, légèrement humifère, peu structuré, la structure élémentaire est granuleuse fine avec tendance à une macro agrégation polyédrique un peu plus marquée en surface quelques traînées humifères, très poreux, bonne répartition des racines.
- 80 - 350 cm Ocre beige clair, sablo argileux (15 % d'argile), même structure que le précédent avec cependant une agrégation polyédrique un peu plus marquée, en surface quelques traînées humifères, très poreux, bonne répartition des racines.
- 350 cm Gravillons ferrugineux.

Famille des sols sur alluvions anciennes. (IX 13)

Localisation et morphologie

Sur les collines bordant la vallée du Como au niveau de Kango et dans l'intérieur des terres au sud-ouest de Kango on observe un recouvrement peu épais de terre fine à granulométrie variable sur des dépôts de galets qui montent jusqu'à 20 ou 30 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux.

Ces collines ne présentent plus actuellement un modelé caractéristique de terrasses fluviales anciennes mais seraient d'après Y. Chatelin à mettre en parallèle avec les terrasses anciennes nettement caractérisées de la vallée de l'Ogooué Moyen.

La texture de ces sols diffère peu de celle des sols du Cocobeach supérieur qui s'étendent à proximité.

Profil type : OPE 51

Ancienne palmeraie de la C.C.A.E.F. sur la rive gauche du Como ; à plus de 2 km de la rivière. Topographie plane.

- 0 - 10 cm Gris-beige foncé, finement sablo-argileux, assez peu humifère, structure polyédrique moyenne à cohésion moyenne.
- 10 - 40 cm Beige, un peu plus argileux que le précédent, très peu humifère, structure polyédrique assez fine, sub-anguleuse, bien individualisée, à cohésion moyenne, passage progressif.
- 40 - 120 cm Ocre-beige, argilo-finement sableux, structure fine, polyédrique anguleuse.
- à 120 cm Niveau de galets.

VOCATION DES SOLS DU SOUS-GROUPE

A l'exception de la famille sur grès de Ndombo qui du fait de son extrême pauvreté chimique et des dangers d'érosion représentés par sa texture sableuse doit être réservée à la forêt, nous sommes en présence de sols profonds bien drainés à texture légère, propices à toutes les cultures vivrières.

Un autre point commun est leur pauvreté en éléments minéraux ce qui exclut toute exploitation intensive non accompagnée d'apports importants d'engrais.

Une fois ce préalable rempli ils sont aptes à porter toutes les cultures industrielles pas trop exigeantes, car le complexe d'échange restera malgré tout très faible.

2.4.2.2 - SOUS-GROUPE INDURE

Famille des sols sur cuirasse démantelée et gravillons ferrugineux proches de la surface. (IX 14)

Localisation et morphologie

Ils sont localisés à l'est de la baie de la Mondah en un glacis de faible altitude dominant le niveau de la mer par un abrupt de 3 à 4 mètres.

Le niveau gravillonnaire ou les blocs de cuirasse sont toujours proches de la surface et parfois affleurent. La végétation naturelle est une forêt basse riche en lianes et à sous-bois clair.

Après défrichement et culture une brousse secondaire à maranthacées et zingibéracées particulièrement dense s'installe.

Profil type : AK 6

Zone plate en légère dépression par rapport aux environs. Brousse secondaire de maranthacées et de zingibéracées. Litière de feuilles et de débris végétaux discontinue et peu épaisse.

- | | |
|-----------|--|
| 0 - 5 cm | Gris brun humifère ; limono-sableux ; structure grumeleuse assez bien définie ; porosité bonne, cohésion faible, ensemble peu compact ; racines fines et moyennes à tendance horizontale, transition assez nette. |
| 5 - 70 cm | Beige gris, argilo limoneux ; structure polyédrique moyenne à large assez mal définie ; porosité bonne, cohésion moyenne ; activité intense de la faune, racines peu nombreuses mais bien réparties, transition brutale. |
| 70 cm | Horizon gravillonnaire : gravillons ferrugineux brun violacé de 0,5 à 4 cm de diamètre, noyés dans un matériau argilo-limoneux marbré gris, blanc et ocre rouge. |

Propriétés physiques et chimiques (tableau 10)

La texture est assez variable selon les profils probablement en liaison avec des apports alluviaux mais les éléments fins dominent toujours. Les sables grossiers étant toujours inférieurs à 20 %.

La matière organique en général assez abondante est bien évoluée avec des rapports C/N de 13 à 14.

Les taux de bases échangeables sont assez variables en surface en relation avec les brûlis de mise en culture. Ils sont régulièrement très bas en profondeur.

Tableau 10

Sols ferrallitiques fortement désaturés appauvris

Famille sur cuirasse démantelée et gravillons ferrugineux proches de la surface

AK 5 0° 38 50 lat N 9° 38 20 long. E

AK 6 0° 38 30 lat N 9° 39 35 long. E

Echantillon	AK 51	AK 52	AK 53	AK 61	AK 62	AK 63
Profondeur	0/15	30/50	80/100	0/5	40/60	75/95
pH eau	3,7	4,2	4,1	4,8	4,5	4,6
KCl	3	3,7	3,6	4,2	3,8	3,8
<i>Granulométrie</i>						
Terre fine %	96	98	97	99	98	59
Sable grossier %	27,7	22,8	21,4	11,7	13	10,1
Sable fin %	47,9	45,5	39,3	42,8	30,1	24,6
Limon %	6,6	4	4,4	30,7	31,1	33,8
Argile %	17,8	27,7	34,9	14,8	25,8	31,5
<i>Matière organique</i>						
Matière org. totale %	5,93	1,82		4,48		
Carbone %	3,44	1,06		2,6		
Azote ‰	2,5	0,8		1,75		
C/N	13,6	12,6		14,8		
<i>Bases échangeables</i>						
Ca mé/100 g	0,40		0,1	2,6		1,30
Mg mé/100 g						
K mé/100 g	0,3		0,3	0,15		0,04
Na mé/100 g	0,03		0,1	0,10		0,04
S						
T	14,4		10,4	4,2		3,2
<i>Bases totales</i>						
Ca mé/100 g	1,5		1,8			2,2
Mg mé/100 g	4,1		11,6			4,4
K mé/100 g	7		11			4,0
Na mé/100 g	2		2,6			1,7
S g	14,6		27,0			12,3

Les bases totales sont assez importantes à proximité du niveau gravillonnaire avec parfois une bonne répartition entre les différents cations, le magnésium tendant cependant à dominer.

Vocation

Du fait de leur faible profondeur ces sols ne peuvent être utilisés que pour des cultures vivrières à faible enracinement et sur de faibles surfaces ce qui permettra de n'utiliser que les zones où le sol présente une épaisseur minima de 50 cm.

2.4.2.3 - SOUS-GROUPE HYDROMORPHE

Famille des sols sur la série de l'Agoula (IX 15 et IX 16)

Localisation et morphologie

Deux séries ont été différenciées en fonction de la profondeur utile du sol.

(1) - Une série de sols profonds à texture fine entraînant des manifestations d'hydromorphie sous forme de petites taches rouille très souvent dès les horizons de surface. Lorsqu'on rencontre un niveau graveleux il est profond et peu épais.

(2) - Une série de sols à niveau graveleux à faible profondeur constitué de gravillons ferrugineux ou de cailloux arrondis ou anguleux correspondant au faciès conglomératique ou de marnes silicifiées de la série de l'Agoula. Ce niveau se rencontre toujours à moins d'un mètre de profondeur.

Les manifestations d'hydromorphie sont généralement plus accusées que dans la série précédente et donnent des taches rouille dès la surface.

La structure est assez mal définie parfois large en surface.

Ces sols portent des forêts assez claires et leur richesse en matière organique est faible. Ils sont localisés dans le bassin de la Mvoum.

Série 1 - Sols profonds (IX 15)

Profil type : SOL 9

Mi-pente (30°) assez belle forêt, litière de feuilles continue mais peu épaisse.

0 - 10 cm	Brun clair, sableux fin argileux, structure polyédrique fine mal définie, porosité assez bonne, compacité moyenne, nombreuses petites taches rouille d'hydromorphie, racines fines à tendance horizontale, transition assez nette.
10 - 60 cm	Ocre rouge argilo sableux fin, structure polyédrique moyenne assez bien définie, cohésion d'agrégats faible, ensemble compact. Entre les agrégats on voit par endroits des traînées gris clair correspondant à des descentes de matière organique, racines bien réparties dans tout l'horizon, transition brutale.
60 - 65 cm	Horizon graveleux ; gravillons ferrugineux arrondis, durs, à patine noire, violet foncé à l'intérieur, quelques débris de schiste altéré et quelques petits graviers de quartz de 1/2 à 1 cm de diamètre, transition nette.

Tableau 11

Sols ferrallitiques fortement désaturés appauvris

Famille sur série de l'Agoula

SOL 9 0° 42 40 lat. N 9° 54 50 long. E

CC 5 0° 50 15 lat. N 9° 41 50 long. E

Echantillon	SOL 91	SOL 92	SOL 93	CC 51	CC 52	CC 53
Profondeur	0/10	40/60	100/120	0/12	20/40	80/100
pH eau	4,3	4,7	4,7	3,8	4,9	4,6
KCl	3,5	3,8	3,8	3,1	4,3	4
<i>Granulométrie</i>						
Terre fine %	97	97	100	93	97	74
Sable grossier %	10	2,5	3	20,2	19,9	36,2
Sable fin %	64	27,5	16	54,5	52	33,9
Limon %	16,5	18,5	23,5	8,4	12,8	9,5
Argile %	19,5	51,5	57,5	16,9	15,3	20,4
<i>Matière organique</i>						
Matière org. totale %	2,99	2,48		3,05		
Carbone %	1,74	1,44		1,77		
Azote %	1,8	0,4		1,1		
C/N	9,5	10,1		15,8		
<i>Bases échangeables</i>						
Ca mé/100 g	0,5		0,4	0,2		0,1
Mg mé/100 g	0,01		0,01			
K mé/100 g	0,2		0,2	0,08		0,02
Na mé/100 g	0,1		0,1	0,05		0,05
S	0,81		0,71	0,33		0,17
T	5,8		13,2	4,3		16,4
<i>Bases totales</i>						
Ca mé/100 g	1,1		1,1	0,4		0,8
Mg mé/100 g	0,8		6,4	0,2		1,2
K mé/100 g	4,6		14,3	1,1		1
Na mé/100 g	2,2		2,0	0,8		1
S	8,7		23,8	2,5		4,0

65 - 170 cm Matériau originel, argile tachetée à structure polyédrique fine bien définie ; marbrures rouge, gris, blanc et ocre, présence de schiste pourri ocre jaune et verdâtre, quelques racines jusque vers 160.

Série 2 - Sols à niveau graveleux. (IX 16)

Profil type : CC 5

Zone assez étendue à faible pente. Forêt peu élevée. Sous-bois broussailleux, épais. Tapis de feuilles et de débris végétaux continu, épais.

- 0 - 12 cm Brun noir, sableux fin argileux, humifère ; structure polyédrique mal définie, porosité bonne, compacité moyenne, nombreuses racines horizontales formant mat sur deux centimètres, transition nette.
- 12 - 40 cm Jaune clair ; sableux fin argileux ; structure fondue à débit polyédrique, porosité assez faible, quelques petites taches rouille d'hydromorphie, ensemble assez compact à cohésion faible, transition nette.
- 40 - 100 cm Horizon graveleux jaune, nombreux débris de marne silicifiée, blancs, plus ou moins ferruginisés et de concrétions ferrugineuses rondes, patinées, noires, encore quelques fines racines.

Propriétés physiques et chimiques (tableau 11)

La texture fine et la richesse relative en limon favorisent les phénomènes de colmatage et d'hydromorphie.

La matière organique évolue assez bien donnant des rapports C/N de 9 à 16.

Les pH sont régulièrement bas et le complexe d'échange bien que peu important est très fortement désaturé.

En revanche les bases totales sont généralement assez bien représentées avec une prépondérance de potassium.

Vocation

La série 1 présentant une bonne profondeur utile peut être mise en culture sans difficultés, les manifestations d'hydromorphie étant bénignes et ne pouvant que s'atténuer par un travail du sol bien conduit.

Par contre la série sur niveau graveleux devra être laissée à la forêt.

2.4.3 - SOLS FERRALLITIQUES LESSIVES PODZOLIQUES

Famille des sols sur Komandji Namino et Calcaires de Sibang. (IX 17)

Localisation et morphologie

Ces sols ne se rencontrent que sous forme de taches de faible extension au sein des sols appauvris en argile de type modal sur Komandji Namino et Calcaires de Sibang, on ne les trouve en effet que lorsque les conditions favorables de granulométrie et de position topographique se trouvent réunies. Ils n'ont été cartographiés que lorsque leur extension était assez importante.

C'est le stade ultime d'évolution ferrallitique d'un matériau finement sableux sous l'action d'une pluviométrie intense.

La matière organique est moins bien évoluée, plus grossière, elle contient des éléments sableux individualisés. L'horizon humifère épais et très poreux surmonte un horizon lessivé sans structure de couleur claire avec des taches décolorées. On trouve ensuite un horizon d'accumulation de matière organique qui a migré.

En profondeur on retrouve des horizons comparables à ceux de la famille des sols sur Komandji Namino et Calcaires de Sibang.

Profil type : PD 11

Zone plate en position topographique assez haute. Belle forêt ; nombreux okoumés jeunes. Litière de débris végétaux assez épaisse.

- | | |
|--------------|--|
| 0 - 5 cm | Gris noir, sableux fin, quelques sables blancs individualisés, quelques débris végétaux mal décomposés, structure particulière, très poreux, nombreuses racines horizontales fines formant mat, ensemble souple, transition nette. |
| 5 - 20 cm | Horizon lessivé, beige foncé, sableux fin, structure fondue, quelques taches ocre plus claires mal délimitées, porosité bonne, peu compact, transition nette. |
| 20 - 45 cm | Horizon d'accumulation de matière organique gris noir, sableux fin légèrement argileux, compact, pas de structure, porosité faible, quelques racines, transition assez progressive. |
| 45 - 150 cm | Ocre jaune, sableux fin argileux, structure fondue à débit polyédrique, porosité bonne, ensemble peu compact. A partir de 60 cm présence de marbrures ocre rouge, peu intenses, mal délimitées. |
| 150 - 250 cm | Horizon identique, sans marbrures, ocre jaune, très homogène. |

Propriétés physiques et chimiques (tableau 12)

Ils sont très proches de ceux de la famille des sols sur Komandji Namino et Calcaires de Sibang (IX 11). Un lessivage accentué réduit encore le taux de bases échangeables. Nous sommes en présence de sols extrêmement pauvres profonds et bien drainés.

Vocation

Il semble que la forêt soit la meilleure utilisation de ces sols pour ne pas accentuer les phénomènes de lessivage.

2.4.4 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURÉS, RAJEUNIS OU PENEVOLUES AVEC EROSION ET REMANIEMENT

On a été amené à classer ainsi des sols réunissant des caractères de sols ferrallitiques très évolués : désaturation du complexe, pH bas, faible différenciation des horizons, capacité d'échange faible, et des caractères de sols ferrallitiques jeunes : faible profondeur, structure très accusée, revêtements argileux sur les agrégats, teneur en limon assez importante, présence de minéraux altérables à faible profondeur, rapport silice sur alumine élevé en liaison avec un pourcentage important d'illite.

Tableau 12

Sols ferrallitiques fortement désaturés lessivés podzoliques

Famille sur Komandji Namino et Calcaires de Sibang

PD 11 0° 09 00 lat. N 9° 11 05 long. E

Echantillon	PD 111	PD 112	PD 113	PD 114
Profondeur	0/5	5/20	20/30	120/140
pH eau	4,5	4,4	4,9	4,8
KCl	3,6	3,6	4,1	3,8
<i>Granulométrie</i>				
Terre fine %	98	100	100	100
Sable grossier %	25	25	15,2	19,2
Sable fin %	67,9	68	73,6	58,6
Limon %	2,3	1,2	2,5	3,2
Argile %				
<i>Matière organique</i>				
Matière org. totale %	1,96	1,26	1,86	
Carbone %	1,14	0,73	1,08	
Azote ‰	0,98	0,56	0,8	
C/N	11,6	13	12,9	
<i>Bases échangeables</i>				
Ca mé/100 g		0,4	0,05	
Mg mé/100 g		0,04	0,05	
K mé/100 g		0,01	0,01	
Na mé/100 g		0,02	0,03	
S		0,47	0,14	
T				
<i>Bases totales</i>				
Ca mé/100 g		3,40	2,9	2,9
Mg mé/100 g		0,3	0,01	0,01
K mé/100 g		1,3	1,0	2,2
Na mé/100 g		2,3	2,1	1,4
S		7,3	6,01	6,60

Cette dualité provient de deux causes :

- (a) - La nature de la roche mère : ces sols se développent sur des schistes ou des marnes à granulométrie très fine, riches en illite. Cette dernière, d'origine géologique, se retrouve en partie dans les sols et accroît le rapport silice sur alumine. Elle doit aussi influencer fortement la structure.

La richesse en éléments fins explique, bien qu'on ne constate pas de lessivage, la présence de revêtements argileux dus à un remaniement local des particules argileuses.

- (b) - Le relief : ces formations imperméables ont donné naissance à un réseau hydrographique très dense qui a disséqué le paysage en une succession de petites buttes à pentes très fortes. L'érosion en nappe est active et on peut considérer que l'on se trouve en présence de sols subissant une évolution ferrallitique intense qui agit sur du matériel toujours renouvelé par suite du décapage des horizons de surface si bien que seuls les éléments les plus fragiles subissent une évolution complète, l'altération des argiles, elle, n'ayant pas le temps de se parfaire.

On a ainsi des sols fortement désaturés, peu profonds à rapport silice sur alumine très élevé du fait de la présence d'illite résiduelle.

Famille des sols sur Schisto gréseux de la Noya. (IX 18)

Localisation et morphologie

On les trouve au nord-est de la feuille de part et d'autre de la rivière Noya. Ils sont recouverts de forêt secondaire ancienne. La région étant actuellement peu peuplée on ne rencontre que rarement des défriches récentes.

Il n'y a pas d'accumulation de débris végétaux à la surface du sol, indice d'une bonne évolution de la matière organique.

Les sols sont fortement colorés, brun à brun rouge sur tout le profil, l'horizon humifère se distingue mal de l'ensemble.

La structure est bien définie, grumeleuse à polyédrique moyenne en surface, elle devient polyédrique fine anguleuse en profondeur avec des faces brillantes ou même des revêtements argileux discontinus.

A une profondeur de 120 à 150 cm on trouve des plaquettes de schiste ferruginisé peu dures puis l'on passe au matériau originel : débris de schistes micacé rouge s'écrasant facilement.

Profil type : NO 1

Relief de collines abruptes. Belle forêt ancienne. Haut de pente.

0 - 3 cm Brun foncé humifère, très nombreuses racines horizontales formant un léger mat, argilo-limoneux, structure granulaire, ensemble peu compact, bonne porosité, transition nette.

Tableau 13

Sols ferrallitiques fortement désaturés rajeunis ou pénévoulés
avec érosion et remaniement

Famille sur Schisto gréseux de la Noya

NO 1 0° 54 30 lat. N 9° 50 50 long. E

NO 4 0° 55 10 lat. N 9° 46 10 long. E

Echantillon	NO 11	NO 12	NO 13	NO 14	NO 41	NO 42
Profondeur	0/5	20/40	80/100	120/130	0/15	70/90
pH eau	3,3	4,5	4,7	4,2	3,9	4,2
KCl	2,7	3,7	3,9	3,6	3,2	3,6
<i>Granulométrie</i>						
Terre fine %	94	100	97	99	98	97
Sable grossier %	3,2	1	27,3	2,2	1,3	1,7
Sable fin %	30,4	25,5	21,8	28,3	36	26,6
Limon %	27,4	29	23,5	30,6	23,6	18,7
Argile %	39	44,5	27,4	38,9	39,1	53,0
<i>Matière organique</i>						
Matière org. totale %		8,06			3,79	
Carbone %		4,68			2,2	
Azote ‰		4,4			1,6	
C/N		10,6			13,6	
<i>Bases échangeables</i>						
Ca mé/100 g	0,3	0,11		0,05	0,1	0,05
Mg mé/100 g	0,01	0,01		0,01	0,08	0,01
K mé/100 g	0,4	0,02		0,03	0,15	0,06
Na mé/100 g	0,1	0,01		0,07	0,05	0,03
S	0,82	0,15		0,16	0,38	0,15
T	26,2	20		16	12,8	7,8
<i>Bases totales</i>						
Ca mé/100 g	3,3				1,8	
Mg mé/100 g	6,6				6,6	
K mé/100 g	13,3				11,4	
Na mé/100 g	4,4				1,2	
S	27,6				21	

- 3 - 70 cm Brun rouge très argilo-limoneux, nombreuses racines dans toutes les directions pénétrant bien les agrégats, structure polyédrique moyenne bien définie; ensemble compact, cohésion assez forte, bonne porosité, transition nette.
- 70 - 100 cm Brun rouge, niveau de plaquettes et de débris de schiste plus ou moins ferruginisés, ensemble très compact, transition nette.
- 100 - 150 cm Rouge brun, argilo-limoneux, structure polyédrique fine très bien définie avec quelques faces brillantes et quelques revêtements, ensemble compact, cohésion d'agrégats forte, bonne porosité, nombreuses racines bien réparties dans tout l'horizon, transition nette.
- 150 cm Matériau originel : débris de schiste rouge brun alignés selon un pendage sub-horizontale, interstratifiés avec de l'argile brun rouge où l'on voit encore de nombreuses paillettes de muscovite.

Propriétés physiques et chimiques (tableau 13)

Leur texture est très fine, la somme limon argile dépasse généralement 70 %. Il faut noter en particulier l'importance des limons, signe d'une altération incomplète, les rapports limon sur argile sont en effet supérieurs à 0.5.

Le taux de matière organique est élevé (4 à 6 % dans les quinze premiers centimètres).

La capacité d'échange est faible, de l'ordre de 10 mé % en profondeur et fortement désaturée, la somme des bases échangeables étant de moins de 1 mé % .

Les pH sont toujours inférieurs à 5.

La teneur en fer total est élevée 6 à 7 % sous forme de goethite et parfois d'hématite.

Les argiles sont un mélange d'illite et de kaolinite.

Famille des sols sur Marnes de Mvone. (IX 19)

Localisation et morphologie

Ils forment une bande discontinue à l'est des grès de Ndombo, le passage entre les deux formations étant très net aussi bien dans le paysage que par le contraste dans la morphologie des sols.

Ce sont des sols très argileux brun à brun rouge sans accumulation de matière organique en surface.

Les horizons ne sont pas tranchés et la structure polyédrique est mieux définie en profondeur qu'en surface.

En profondeur on rencontre soit des débris de schiste altérés plus ou moins ferruginisés soit des cailloux de grès rouge violacé très durs.

Profil type : SOL 2

Pente d'environ 15 %, forêt ancienne, tapis de feuilles peu épais.

- 0 - 2 cm Brun, très foncé, argileux, humifère, structure bien individualisée nuciforme de taille large à assez fine à cohésion assez forte, les racines forment un mat peu dense et les radicelles pénètrent bien les agrégats.
- 2 - 12 cm Brun assez foncé, argileux, humifère, agrégats polyédriques arrondis de taille variable, moyenne à fine, bien individualisés, à cohésion assez forte, bonne pénétration des racines, passage progressif.
- 12 - 35 cm Moins humifère et un peu plus clair, la structure élémentaire fine apparaît, les macro-agrégats polyédriques arrondis étant moins nets que dans l'horizon précédent, bon enracinement, passage progressif.
- 35 - 50 cm Brun rouge, argileux, très légère diffusion humifère, structure très fine arrondie. L'ensemble est cohérent sans que se différencie de macro-agrégats, racines peu denses, passage progressif.
- 50 - 200 cm Brun rouge légèrement plus clair, même texture argileuse, même structure fine mais la cohésion de l'ensemble diminue, peu de racines, bonne porosité.

Propriétés physiques et chimiques (tableau 14)

La texture est très lourde plus de 60 % d'argile, les limons sont peu importants.

Les sables sont presque exclusivement des petits quartz.

La matière organique abondante pénètre bien en profondeur et évolue bien donnant des rapports C/N de l'ordre de 10.

La capacité d'échange est faible de l'ordre de 15 mé % et très fortement désaturée, la somme des bases échangeables étant sauf exception de l'ordre de 1 mé % .

Ces pH sont toujours inférieurs à 5.

Par contre les bases totales sont bien représentées puisque leur somme atteint parfois 50 mé % .

Les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ avoisinent 3 et les rapports $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ restent supérieurs ou voisins de 2 ; l'analyse aux rayons X ne décèle que de l'illite ou de la kaolinite.

Famille des sols sur Cocobeach inférieur. (IX 20)*Localisation et morphologie*

Les sols de cette famille ne couvrent que des superficies assez restreintes correspondant aux phases les plus argileuses des marnes à poisson du Cocobeach inférieur.

Tableau 14

Sols ferrallitiques fortement désaturés rajeunis ou pénévoués
avec érosion et remaniement

Famille sur Marnes de Mvone

SOL 2 0° 37 15 lat. N 9° 49 25 long. E

SOL 6 0° 32 50 lat. N 9° 50 10 long. E

Echantillon	SOL 21	SOL 22	SOL 61	SOL 62
Profondeur	0/15	120/140	0/15	80/100
pH eau	4	4,5	4,4	4,9
KCl	3,5	3,6	3,7	3,8
<i>Granulométrie</i>				
Terre fine %	100	96	99	95
Sable grossier %	37	19,5	34	21
Sable fin %	18	11	23,5	14,5
Limon %	5	4	1	2,5
Argile %	40	65,5	41,5	62
<i>Matière organique</i>				
Matière org. totale %	4,03		2,53	
Carbone %	2,33		1,47	
Azote ‰	1,9		1,4	
C/N	11,9		10,5	
<i>Bases échangeables</i>				
Ca mé/100 g	0,6	0,8	0,8	0,8
Mg mé/100 g	0,01	0,07	0,02	0,04
K mé/100 g	0,1	0,3	0,2	0,2
Na mé/100 g	0,2	0,2	0,2	0,2
S	0,81	1,37	1,22	1,24
T	11,2	13,2	10,8	7
<i>Bases totales</i>				
Ca mé/100 g	1,1		1,1	1,1
Mg mé/100 g	8,6		5,9	9,2
K mé/100 g	11,8		12,6	13,4
Na mé/100 g	2,2		2,4	3,1
S	23,7		22,0	26,8

Indifféremment colorés en jaune ou en rouge brun, ils ont une texture très lourde avec un pourcentage important de limons.

En profondeur ils présentent généralement un niveau graveleux constitué de gravillons ferrugineux et de plaquettes de schiste ferruginisé.

D'autres profils sont marbrés en profondeur ce qui dénote un drainage difficile. Certains présentent même des taches ou des concrétions friables noires de manganèse. Ces dépôts prennent parfois l'aspect de joints de stratification entre les plaquettes de schiste altéré.

Profil type : AK 9

Zone légèrement vallonnée, pente de 10 à 15 % . Mi pente. Forêt secondaire récente avec un sous étage très serré.

- | | |
|-------------|---|
| 0 - 12 cm | Brun ocre, humifère, argilo-limoneux, structure polyédrique moyenne très bien définie, cohésion moyenne, macroporosité bonne, ensemble assez compact, nombreuses racines fines à tendance horizontale mais pénétrant bien les agrégats, transition progressive. |
| 12 - 90 cm | Ocre brun légèrement marbré de beige à partir de 50 cm, argilo limoneux à sables fins, structure polyédrique anguleuse fine, cohésion faible, porosité très bonne, nombreuses racines fines bien réparties dans le profil, transition brutale. |
| 90 - 110 cm | Brun rouge, gravillons ferrugineux et plaquettes de schiste ferruginisé noyées dans de l'argile, ensemble compact, transition nette. |
| 110 cm | Matériau originel : marnes altérées marbrées de gris bleu et d'ocre rouge, argilo-limoneux, se débitant en polyèdres très fins. |

Propriétés physiques et chimiques (tableau 15)

Elles sont analogues à celles des sols sur Marnes de Mvone.

VOCATION DES SOLS DU SOUS-GROUPE

Du fait de leur similitude de texture et de structure nous pouvons grouper ces trois familles de sol sur le plan agricole.

Leurs réserves minérales en font les sols les plus intéressants de tout l'Estuaire sur le plan chimique.

Leur texture un peu lourde peut les rendre difficile à travailler aussi bien pendant les pluies que lorsqu'ils se sont trop desséchés en été. Il faudra veiller à ne pas détruire leur structure qui, lorsqu'elle est bien développée, leur assure une bonne porosité, une bonne résistance à l'érosion et facilite la pénétration des racines. Un travail inconsidéré du sol lorsqu'il est gorgé d'eau écraserait les agrégats et le sol se prendrait en masse lorsqu'il se dessècherait ensuite, se transformant en véritable brique.

Le relief, principalement pour les sols de la famille 18 est souvent un facteur limitant, rendant difficile le travail du sol et risquant le plus souvent de déclencher des phénomènes érosifs généralisés en cas de déforestation à grande échelle.

Tableau 15

Sols ferrallitiques fortement désaturés rajeunis ou pénévulés
avec érosion et remaniement

Famille sur Cocobeach inférieur

AK 9 0° 20 40 lat. N 9° 54 50 long. E

AK 4 0° 40 40 lat. N 9° 44 05 long. E

Echantillon	AK 91	AK 92	AK 93	AK 41	AK 42
Profondeur	0/12	40/60	120/140	0/15	50/70
pH eau	3,9	5	4,6	3,4	4,1
KCl	3,3	3,7	3,6	2,9	3,3
<i>Granulométrie</i>					
Terre fine %	99	99	96	98	98
Sable grossier %	4,8	11	1,8	25	21,5
Sable fin %	15,2	9,8	9,1	24,5	21,3
Limon %	16,9	8,2	13	5,6	5,6
Argile	63,1	71,0	76,1	44,9	51,6
<i>Matière organique</i>					
Matière org. totale %	4,06			9,6	
Carbone %	2,36			5,57	
Azote ‰	2,7			4,0	
C/N	8,3			13,7	
<i>Bases échangeables</i>					
Ca mé/100 g	2,80		0,05	0,2	0,05
Mg mé/100 g	?		?	?	?
K mé/100 g	0,5		0,4	0,3	0,1
Na mé/100 g	0,1		0,05	0,04	0,01
S					
T	9		7,6	18	18,6
<i>Bases totales</i>					
Ca mé/100 g	4,1		24	1,6	2,9
Mg mé/100 g	20,9		21,3	7,6	6,4
K mé/100 g	15,8		16,5	11,8	7,8
Na mé/100 g	3,5		2,3	2,1	6,4
S	44,3		42,5	23,3	23,5

Une certaine érosion se produit même sous forêt diminuant la profondeur des sols ce qui les rend impropres à une culture arbustive à racine pivotante comme le cacao. Cela est particulièrement fréquent avec les sols de la famille 18 où un niveau de plaquettes ferrugineuses compact, difficile à traverser, bloque les racines dans les 80 premiers cm du sol. Cela est aussi le cas dans certaines zones de la famille 20, cartographiées à part, où la roche altérée schisteuse se rencontre vers 80 cm de profondeur avec un pendage sub-horizontale qui bloque la pénétration des racines. Les sols de la famille 19 par contre ont généralement une profondeur suffisante même pour des cultures à enracinement profond.

Quoique presque complètement désaturés, ces sols sont assez intéressants sur le plan chimique à cause de leurs argiles à dominante d'illite qui leur confèrent une capacité d'échange légèrement plus élevée. L'existence de ce complexe absorbant pourrait permettre l'emploi de fumures minérales dans de bonnes conditions en cas de cultures intensives.

Les cultures arbustives pourraient en outre tirer parti des éléments qui constituent l'importante réserve de ces sols. Seul un complément de fumure serait alors nécessaire pour corriger le déséquilibre résultant de la présence en quantité importante des ions magnésium et potassium et de l'absence presque totale d'ions calcium.

Tout défrichage doit en tout cas se faire avec les précautions d'usage pour préserver le fragile stock de matière organique qui est ici particulièrement élevé et de bonne qualité. Il serait dommage d'enlever à ces sols une des meilleures raisons de leur utilisation en voulant aller trop vite lors de leur mise en exploitation.

2.5 - Sols hydromorphes peu humifères, à gley d'ensemble

Famille des sols sur alluvions récentes. (IX 21)

En amont de la zone de Mangrove, la Bokwé et le Como ont déposé dans leur lit majeur des alluvions argilo-limoneuses qui recouvrent souvent des formations tourbeuses fossiles.

Ces sols sont très fréquemment submergés et lorsqu'on s'éloigne de l'axe de la rivière ils présentent en surface successivement :

- Un horizon argileux à matière organique moyennement abondant.
- Un horizon semi tourbeux peu épais.
- Une tourbe bien développée, en liaison semble-t-il avec des durées croissantes de stagnation de l'eau.

Profil type : OPE 76

Végétation de palmiers raphia.

0 - 40 cm Brun avec taches brun rouille autour des racines ; argilo-limoneux contenant 12 % de matière organique assez évoluée (C/N 13) bien mélangée à la matière minérale ; très friable et poreux ; structure polyédrique fine assez arrondie ; très nombreuses racines ; passage net.

- 40 - 80 cm Gris beige clair avec taches rouille autour des racines ; argilo-limoneux ; structure assez bien individualisée polyédrique assez fine ; très nombreuses racines se décomposant difficilement ; passage progressif.
- 80 - 160 cm Gris bleuté ; argilo-limoneux ; compact ; assez nombreuses racines peu décomposées.
- à 160 cm Tourbe fossile contenant un peu d'argile, gorgée d'eau, brun-rougeâtre ; les racines non décomposées forment un chevelu très dense.

Vocation

“Les tourbes de surface actuelles ne présentent aucun intérêt agricole. Par contre les sols à horizon supérieur argileux humifère et même les sols à horizon semi tourbeux peu épais peuvent servir à l'aménagement de rizières ; l'horizon argilo limoneux compact succédant aux horizons humifères, peu perméable, permettrait à la rizière de conserver sa charge en eau. Le problème essentiel consisterait dans le contrôle du plan d'eau qui demande nécessairement des aménagements importants” (Y. Chatelin).

CONCLUSIONS

Pédogénèse

La région de Libreville Kango fait partie dans sa totalité du domaine ferrallitique. Tous les sols sont marqués par ce type d'évolution soit activement, soit passivement par la nature de leurs constituants : sols alluviaux ou hydromorphes.

En conséquence ils présentent un grand nombre de caractères communs tant physiques que chimiques :

- Une structure généralement bien développée entraînant un bon drainage interne.
- Un taux de matière organique assez élevé évoluant bien mais donnant surtout des composés fulviques particulièrement acides.
- Un complexe d'échange peu important en relation avec des argiles à faible capacité d'échange et reposant essentiellement sur la capacité d'échange des composés organiques.
- Une désaturation très poussée de ce complexe d'échange d'où une pauvreté extrême de ces sols en éléments minéraux échangeables.
- Un pH très bas corollaire du lessivage des bases, et du type d'évolution de la matière organique.

Il en résulte que la nature de la roche mère constitue le principal facteur de différenciation des sols, se faisant sentir essentiellement dans la composition texturale.

C'est ainsi que nous avons des sols à 90 % d'éléments fins (argile plus limon) d'une part, et des sols qui comptent jusqu'à 95 % de sables, d'autre part.

Dans le premier cas, la proportion d'éléments altérables est telle que l'altération n'est pas totale (présence d'illite) alors que le sol présente par ailleurs des caractères de ferrallitisation très avancés. (Cas des sols très argileux sur marnes et argillites de la Noya, de Mvone et du Cocobeach inférieur).

Dans le dernier cas au contraire, il devient difficile de parler de sols ferrallitiques, la proportion d'éléments ayant subi une altération de ce type étant particulièrement faible, (Cas des sols sur grès de Ndombo).

De par sa nature peu profonde et parfois lagunaire, le bassin sédimentaire créacé a donné naissance à des faciès texturaux très variés à l'intérieur même de chaque série géologique.

Sur le plan cartographique nous n'avons pas pu, à l'échelle du 1/200.000e, suivre les variations texturales de banc à banc qui se produisent parfois sur de très courtes distances.

Ainsi les marnes de Mvone comprennent quelques bancs gréseux de faible extension donnant des sols sablo-argileux rouge plus légers que le sol type. A l'inverse, les grès de Ndombo qui donnent des sols très caractéristiques par leur richesse en sables présentent des intercalations de sols ocre rouge ou brun rouge plus argileux correspondant à des phases de grès argileux fins.

Les unités cartographiques sont, en conséquence, dans la majorité des cas, des associations de sols représentant le sol dominant et des inclusions de faibles étendues de sols du même type, plus sableux ou plus argileux.

Utilisation

Sur le plan agricole les sols de la "Région de l'Estuaire" sont tous marqués par cette évolution ferrallitique.

L'intérêt qu'ils peuvent présenter sera, en conséquence, plutôt fonction de leurs propriétés physiques que de leurs qualités chimiques uniformément médiocres qui nécessiteront dans tous les cas des apports d'éléments fertilisants si l'on veut maintenir la production à un niveau satisfaisant.

Il faut donc en premier lieu éviter les sols à faible profondeur, à mauvais drainage, à granulométrie trop grossière tels que les sols sur la série de l'Agoula à niveau graveleux, les sols hydromorphes sur alluvions diverses, les sols sur gravillons ferrugineux proches de la surface, les sols sableux sur grès de Ndombo et les sols peu évolués sur sables marins quaternaires ou des contreforts des Monts de Cristal.

Les autres familles de sols présentent des caractères physiques corrects, on peut les grouper en deux grandes catégories :

Les sols profonds à bon drainage plus ou moins appauvris en argile dans les horizons de surface, ils sont pauvres en éléments minéraux, mais permettent un bon enracinement et une bonne alimentation en eau. Seuls les sols pénévulés sur roches-mères riches en illite telles que les marnes de Mvone et le Cocobeach inférieur, contenant encore une proportion importante d'illite dans la fraction argileuse présentent des réserves susceptibles de compenser pendant longtemps les exportations dues à une mise en culture permanente.

Les sols très argileux peu profonds du sous-groupe des sols rajeunis ne sont guère plus riches en éléments échangeables, leur richesse relative en bases totales peut en faire de bons sols agricoles mais leur relief aigu et leur forte teneur en argile posera des problèmes sérieux de mise en œuvre pour préserver le stock de matière organique.

Plus que la valeur potentielle des sols il faudra tenir compte de la valeur des techniques agricoles qui devront viser à :

Préserver le stock de matière organique constitué par la forêt. Il représente l'essentiel du support des bases échangeables donc du potentiel de fertilité des sols. Lors du défrichage, tout décapage des horizons superficiels devra être évité avec soin.

Éviter tout déclenchement d'un processus érosif qui aboutirait rapidement au même résultat.

Ralentir le plus possible les phénomènes de dégradation de la structure par effet de battance des pluies ou par excès de travail du sol.

Ces deux derniers dangers seront atténués dans de fortes proportions par l'installation sans délais d'une couverture végétale continue, couverture qui empêchera aussi une évolution trop rapide de la matière organique et contribuera au maintien de son taux.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G.), SEGALEN (P.) - 1966 - Projet de classification des sols ferrallitiques. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., IV, 4, pp. 97-112.
- CHATELIN (Y.) - 1959 - Reconnaissance pédologique le long de la route Kougouleu-Medouneu. ORSTOM. Inst. Et. Centrafr., G. 34. Libreville, 15 p. multigr.
- CHATELIN (Y.) - 1962 - Etude pédologique pour le projet de rizière d'Akok. ORSTOM - Service pédologique du Gabon, G. 44. Libreville, 11 p. multigr.
- CHATELIN (Y.) - 1964 - Les sols du bassin sédimentaire côtier entre Libreville et Lambaréné. ORSTOM. Mission du Gabon, G. 49. Libreville, 61 p. multigr.
- HOURCQ (V.), HAUSKNECHT (J.J.) - 1959 - Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000. Notice explicative de la feuille Libreville - Ouest. Service des Mines, Brazzaville, 25 p.
- KOECHLIN (J.) - 1962 - Famille de graminées. in : Flore du Gabon V. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 292 p.
- RAPONDA - WALKER (A.), SILLANS (R.) - 1961 - Les plantes utiles du Gabon. P. Lechevalier, Paris, X - 615 p.
- SAINT AUBIN (G. de) - 1963 - La forêt du Gabon. C.T.F.T., Publ. n° 210. Nogent-sur Marne, 208 p.
- VIGNERON (J.) - 1955 - Etude pédologique du domaine forestier de la N'Koulounga. ORSTOM. Inst. Et. Centrafr., Libreville, 2 p. multigr.
- VIGNERON (J.) - 1955 - Etude pédologique du domaine forestier de la Mondah. ORSTOM. Inst. Et. Centrafr., Libreville, 4 p. multigr.
- VIGNERON (J.) - 1955 - Descriptions des profils observés sur le permis Luterma Assango. ORSTOM. Inst. Et. Centrafr., Libreville, 7 p. multigr.

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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

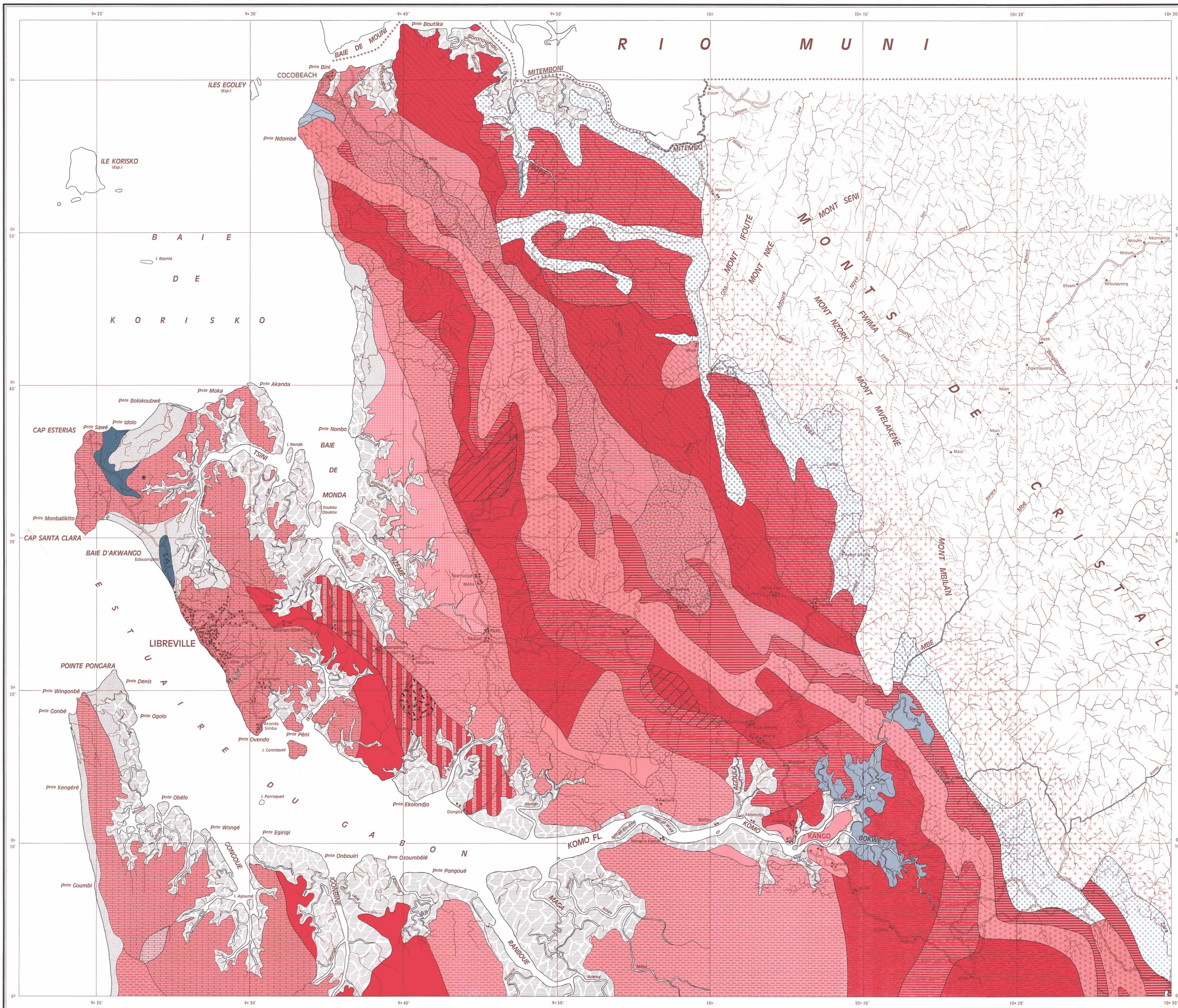
Service Central de Documentation :

70-74, route d'Aulnay, 93-BONDY

CARTE PÉDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE DU GABON LIBREVILLE - KANGO

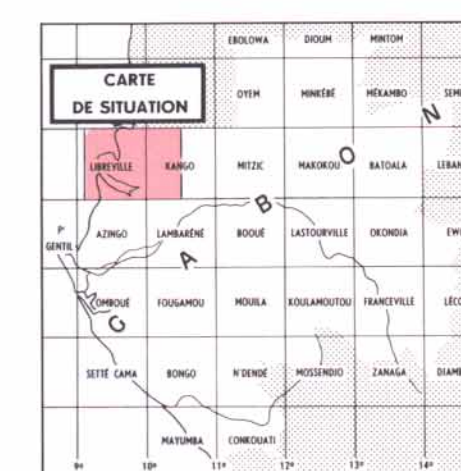
OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER
CENTRE O.R.S.T.O.M. DE LIBREVILLE

Dressée par M. DELHUMEAU



LÉGENDE

- I SOLS MINÉRAUX BRUTS**
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
MARIN
- 1 Famille sur sables marins quaternaires
 - 2 Famille sur argiles marines quaternaires
- II SOLS PEU ÉVOLUÉS**
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION
RÉGOSOLS À FACIES INTERGRADÉ VERS LES SOLS FERRALLITIQUES
- 3 Famille sur granito-gneiss
 - 4 Famille sur alluvions diverses avec gravillons ferrugineux en profondeur
- VII PODZOLS ET SOLS PODZOLIQUES**
SOLS À "MOR" ENRICHIS EN SESQUIOXYDES
À HORIZON DE GLEY EN PROFONDEUR
PSEUDO-PODZOLS DE NAPPE
- 5 Famille sur sables marins quaternaires
- IX SOLS FERRALLITIQUES**
SOLS FORTEMENT DESATURÉS
TYPIQUES
FAIBLEMENT APPAUVRIS
- 6 Famille sur Cocobeach inférieur
 - 7 Famille sur Schisto-gréseux de la Noya
 - 8 Famille sur la Série Rouge
- APPAUVRIS
MODAUX
- 9 Famille sur Cocobeach supérieur
 - 10 Famille sur Schisto-calcaire de la Noya
 - 11 Famille sur Komandji Namino et calcaires de Sibang
 - 12 Famille sur grès de Ndombo
 - 13 Famille sur alluvions anciennes
- INDURÉS
- 14 Famille sur cuirasses démantelées et gravillons ferrugineux
- HYDROMORPHES
- 15 Série des sols profonds
 - 16 Série des sols peu profonds, graveleux
- RAJEUNIS OU PÉNÉVOLUÉS
AVEC ÉROSION ET REMANIEMENT
- 17 Famille sur Schisto-gréseux de la Noya
 - 18 Famille sur marnes de Mvone
 - 19 Famille sur Cocobeach inférieur
- LESSIVÉS
PODZOLISÉS
- 20 Famille sur calcaires de Sibang
- XI SOLS HYDROMORPHES**
SOLS MINÉRAUX OU PEU HUMIFÈRES
SOLS PEU HUMIFÈRES À GLEY
SOLS À GLEY DE SURFACE OU D'ENSEMBLE
- 21 Famille sur alluvions récentes
- JUXTAPOSITIONS**
- 22 SOLS FERRALLITIQUES TYPIQUES (Unité 8)
SOLS FERRALLITIQUES APPAUVRIS (Unité 9)
- SURCHARGES**
- Gravillons ferrugineux proches de la surface
 - Sols érodés



Fonds topographiques de l'I.G.N. au 1/200 000
Feuilles NA - 52 - IV - NA - 52 - V
Carte géologique au 1/500 000
LIBREVILLE O.

IMPRIMERIE MODERNE DE NANTES

ÉCHELLE : 1/200 000

0 5 10 15 km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. Dasteloup - 1969

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
Service Central de Documentation
70-74, route d'Autray - 95-BONDY - FRANCE