

NOTICE EXPLICATIVE

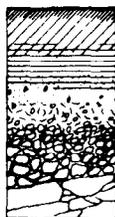
N° 92

D. MARTIN
Y. CHATELIN
J. COLLINET
E. GUICHARD
G. SALA

LES SOLS DU GABON

Pédogenèse, Répartition et Aptitudes

Cartes à 1 : 2 000 000



PARIS 1981

NOTICE EXPLICATIVE

N° 92

LES SOLS DU GABON
Pédogenèse, Répartition et Aptitudes

Cartes à 1 : 2 000 000

par

D. MARTIN

avec la collaboration de

Y. CHATELIN, J. COLLINET, E. GUICHARD et G. SALA

ORSTOM

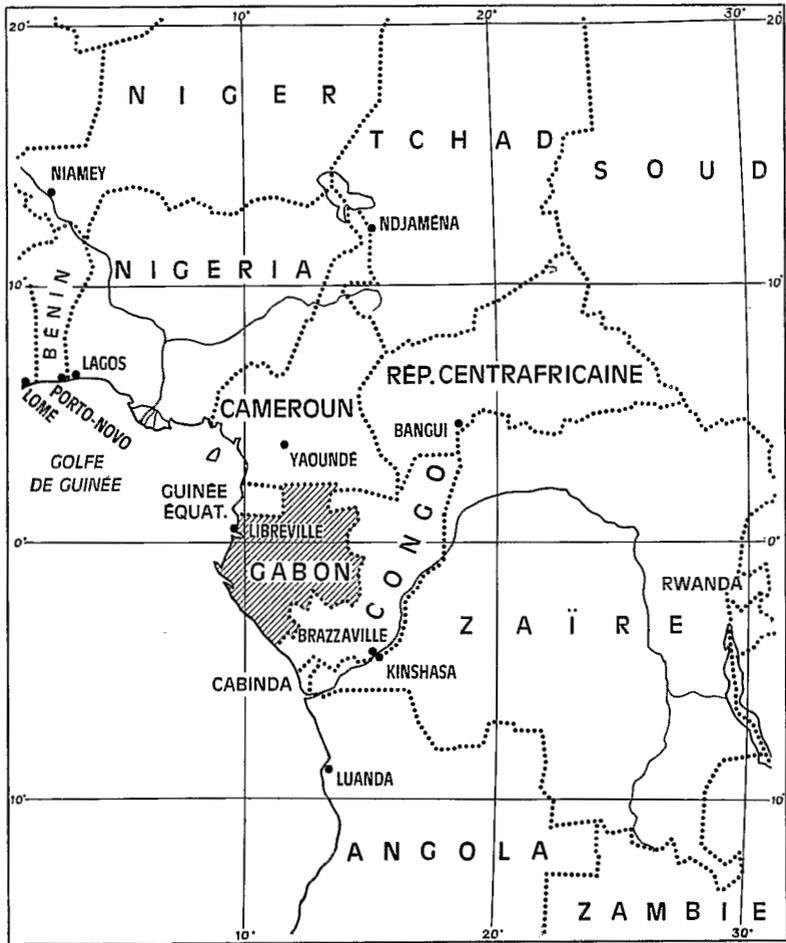
PARIS

1981

©ORSTOM 1981
ISBN 2-7099-0614-7

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
2. LE MILIEU NATUREL	3
2.1. Climat.	3
2.2. Géomorphologie, géologie, relief	6
2.3. Végétation	8
2.4. Pédogenèse	8
3. CONCEPTION DES CARTES	9
3.1. Carte pédologique	9
3.2. Carte de ressources en sols.	11
4. DESCRIPTION DES UNITES CARTOGRAPHIQUES	17
4.1. Plateaux du Nord et du Nord-Est	17
U.C. 1, 2, 3, 4, 5, 6	
4.2. Monts de Cristal - Monts de Ndjolé	23
U.C. 7, 8, 9, 10, 11, 12	
4.3. Bassin sédimentaire	26
U.C. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	
4.4. Massifs montagneux du Sud-Ouest	34
U.C. 24, 25.	
4.5. Synclinal Ngounié-Nyanga.	36
U.C. 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	
4.6. Massif du Chaillu.	43
U.C. 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	
4.7. Bassins Francevilliens	49
U.C. 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52	
4.8. Hautes Collines Batéké.	55
U.C. 53, 54, 55	
BIBLIOGRAPHIE	59



Carte de situation

I – INTRODUCTION

Les premiers travaux de pédologues au Gabon datent de 1953, sous forme de missions à partir de pays voisins. Puis un pédologue de l'ORSTOM fut affecté à Libreville de 1954 à 1956 et put faire un important travail de reconnaissance (VIGNERON, 1959), tout en satisfaisant les demandes locales de services techniques intéressés (Agriculture, Eaux et Forêts, Travaux Publics).

A partir de 1959, un à trois pédologues furent toujours présents à Libreville et partagèrent leur temps entre travaux de service, cartographie à moyenne échelle et reconnaissance générale. Une première synthèse du pays date de 1964 (CHATELIN) et servit pour les cartes d'ensemble de l'Afrique (D'HOORE, 1965 ; FAO, 1968).

Des travaux de cartographie pédologique au 1/200.000 dans des régions variées du Gabon (Libreville-Kango, 1969 ; Lambaréné, 1973 ; Fougamou, 1975 ; Booué-Mitzic, 1976 ; Ndendé, 1977 ; Franceville, en cours) apportant une meilleure connaissance générale des sols et de leur répartition, une couverture géologique presque complète à 1/500.000, synthétisée à 1/1.000.000 (HUDELEY, BELMONTE, 1970) et l'ensemble des cartes IGN à 1/200.000, dont 75 % sont en courbes de niveau, ont seuls permis cette synthèse pédologique à 1/2.000.000 dans un pays à dominante forestière et dont de nombreuses régions sont d'accès difficile.

Tous les documents établis par les pédologues au Gabon ont servis à cette synthèse, mais ne seront cités dans la bibliographie que les plus importants ainsi que ceux imprimés : il s'agit des travaux de J.M. BRUGIERE, Y. CHATELIN, J. COLLINET, M. DELHUMEAU, E. GUICHARD, C. MARIUS, D. MARTIN, J.P. MULLER, G. SALA, P. SARLIN, G. TERCINIER et J. VIGNERON.

Deux documents cartographiques ont été établis : une carte proprement pédologique avec légende complexe compte-tenu de l'échelle le 1/2.000.000 utilisée ; une carte de ressources en sols permettant d'apprécier rapidement l'intérêt des différentes régions du pays, la légende précisant facteurs limitants et aptitudes, en particulier vis à vis des deux modes d'utilisation principaux que sont l'agriculture paysannale et l'agriculture moderne.

Après une première partie d'étude rapide du milieu naturel axée en particulier sur les liaisons avec la pédogenèse et l'utilisation des sols, une deuxième partie

explique la légende des cartes et le langage utilisé. La troisième partie étudie les unités cartographiques par province pédologique : celles-ci étant identiques pour les deux cartes, les problèmes pédologiques et d'utilisation des sols propres à chaque unité sont ainsi groupés.

2 – LE MILIEU NATUREL

Le Gabon est un pays de 267.000 km², de part et d'autre de l'équateur et compris entre 2°N et 4°S de latitude, et 8°30' et 14°30'E de longitude : il est bordé par la Guinée Equatoriale, le Cameroun et le Congo et s'ouvre à l'ouest sur l'Atlantique par 700 km de côtes.

2.1. CLIMAT

Le climat du Gabon est tropical humide à équatorial par ses principales caractéristiques (pluviométrie, température, humidité), mais la saison sèche d'été, par son importance, introduit un élément notable de diversification par rapport aux climats équatoriaux plus typiques d'Afrique Centrale (Sud-Cameroun, Cuvette congolaise au Congo et au Zaïre) : on parle de sous-climat gabonais.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- la pluviométrie varie de 1500 à 3000 mm, mais sa répartition peut être variable : saison sèche de 1 à 5 mois ;
- les températures moyennes sont élevées (22 à 26°C) : elles diminuent avec l'altitude, présentent un maximum de février à avril et un minimum en juillet-août ; les écarts journaliers et annuels sont faibles ;
- l'hygrométrie est élevée et ne présente que de faibles variations au cours de l'année : les valeurs moyennes sont de 85 % à Libreville et de 81,5 % à Franceville. Les minimums absolus ne descendent pas en-dessous de 60 % en saison sèche ;
- l'insolation varie entre 1200 et 1600 h/an et, si elle est normale en saison des pluies, elle diminue nettement en saison sèche ;
- l'évaporation est limitée et comprise entre 600 et 900 mm.

On peut distinguer sur l'ensemble du pays cinq régions climatiques ainsi caractérisées (CAROFF, RYDALESKI, 1970) :

- une région nord et nord-est à l'est des Monts de Cristal et au nord du parallèle Mitzic-Booué : seule l'extrême nord (Oyem, Mekambo) a un climat équatorial à 4 saisons ; la saison sèche d'été passe rapidement à 3 mois secs vers le sud ; la pluviométrie varie de 1500 à 1800 mm ;
- une région nord-ouest, de l'Estuaire aux Monts de Cristal : 3 mois de saison sèche et plus de 2500 mm ;
- une région centrale entre l'Estuaire, le Mayombe, la frontière congolaise et la

plus grande partie du Massif du Chaillu : 3 à 4 mois sont secs et la pluviométrie varie entre 1500 et 2500 mm ;

- une région du sud-est (Haut-Ogoué et Ogoué-Lolo) : 3 mois de saison sèche et 1600 à 1800 mm ;
- une région côtière depuis l'Equateur jusqu'à la frontière congolaise : la saison sèche passe de 4 à 5 mois vers le sud, tandis que la pluviométrie diminue dans le même sens de 2400 à 1700 mm.

Des situations particulières par rapport au relief expliquent les creux pluviométriques de Ndjolé (1500 mm), Ndendé (1550 mm) et Tchibanga (1450 mm).

	Drainage calculé HENIN-AUBERT			Bilan hydrique (ETP Thornthwaite)	
	P	$\alpha = 2$ Sableux	$\alpha = 0,5$ Argileux	Déficit	Excédent
Cocobeach	3510	3035	2175	—	—
Mouila	2280	1670	1320	220	895
Lambarené	2060	1270	645	—	—
Franceville	1860	1230	630	—	—
Bitam	1840	1215	905	13	680
Oyem	1780	1170	870	0	700
Mitzic	1650	1010	470	95	525
Tchibanga	1500	850	350	265	295

Tableau 1 - Pluviométrie. Bilan hydrique (en mm)

Le tableau 1, regroupant pluviométrie, drainage calculé HENIN-AUBERT (1) et bilan hydrique en utilisant la formule d'ETP de THORNTHWAITE, montre que, pour une gamme de pluviométrie de 1500 à 3500 mm, les drainages ou excédents d'eau sont toujours importants : drainages de 350 à 3000 mm, excédents supérieurs à 350 mm ; seules les parties les plus sèches du Gabon seraient à la limite de la ferrallitisation.

Par contre, les déficits de la saison sèche d'été varient entre 0 (climat équatorial du nord et nord-est) et 265 mm (secteur le plus sec du sud-ouest) : ces déficits se répercutent davantage sur l'agriculture en limitant les possibilités de cultures arbustives exigeantes comme le cacaoyer et même le caféier.

(1) Drainage calculé HENIN-AUBERT.

$$D = \frac{\gamma P^3}{1 + \gamma P^2}$$

P = Pluviométrie annuelle

$$\gamma = \frac{\alpha}{0,15 T - 0,13}$$

T = température moyenne annuelle
 $\alpha = 0,5$ sols argileux
 $\alpha = 2$ sols sableux

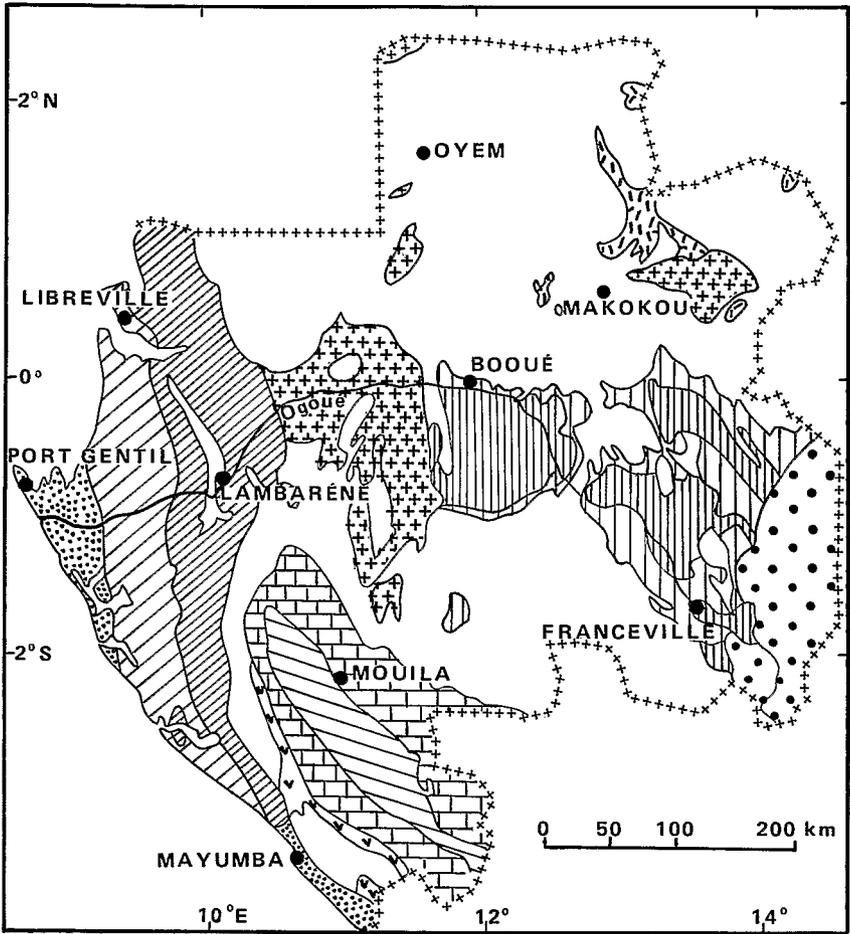
2.2. GEOMORPHOLOGIE, GEOLOGIE, RELIEF

Le Gabon présente des paysages variés mais, le plus souvent, géomorphologie, géologie et relief sont suffisamment liés pour qu'on puisse le diviser en régions naturelles selon ces critères (FONTES, 1975).

Un phénomène général, la formation de surfaces d'aplanissement, semble avoir présidé au façonnement du relief comme dans d'autres régions d'Afrique, mais ultérieurement des soulèvements d'ensemble et des creusements liés à l'abaissement du niveau marin ont permis à l'érosion normale de modifier profondément ce type de paysage. Surfaces d'aplanissement intactes ou disséquées, zones montagneuses soulevées par une tectonique ancienne ou récente et variété des roches géologiques expliquent les principaux paysages.

On distingue ainsi du nord au sud :

- les plateaux du nord-est : prolongement des surfaces d'aplanissement du Sud-Cameroun formées sur roche granitique dominante, cette région entre 500 et 700 mètres d'altitude a un relief monotone brisé par quelques inselberges (régions d'Oyem) et les massifs d'itabirite (minerai de fer) de Belinga-Mekambo ;
- le bassin sédimentaire côtier (secondaire et tertiaire) : la région est dans l'ensemble aplanie en-dessous de 200 mètres d'altitude ; la variété des roches-mères (du grès à l'argillite et aux marnes), la faible épaisseur générale des sols et la densité variable du réseau de drainage alliée à une forte pluviométrie introduisent une grande variabilité à l'échelon local ; de Lambarené à la mer et tout au long de la côte, lacs, lagunes et delta de l'Ogooué composent un paysage particulier lié à la présence de l'eau ;
- la région sud-ouest : la géologie et la géomorphologie complexes introduisent une grande variété dans la région ; aux secteurs montagneux accidentés et forestiers du Mayumbe et de l'Ikoundou s'opposent les zones aplanies et ouvertes (apparition de la savane) liées aux étages schistocalcaires des « plaines » de la Ngounié et de la Nyanga ;
- les montagnes gabonaises : des Monts de Cristal au Massif du Chaillu en passant par les Monts de Ndjolé, on trouve les plus hauts sommets du Gabon ; toutefois il ne s'agit pas réellement de massifs montagneux, mais plutôt de régions très accidentées et à très dense réseau de drainage, qui ont été disséquées après soulèvement tectonique et érosion à partir de surfaces d'aplanissement, que l'on retrouve intactes dans certains secteurs du Chaillu ou à l'état de reliques sur les Monts de Ndjolé ;
- la cuvette du sédimentaire Francevillien : axée sur le cours supérieur et moyen de l'Ogooué, la région est caractérisée par une grande variété de paysages due à l'existence de plusieurs types de roches (grès, pélites et ampélites, jaspes), à une tectonique de failles complexe et à l'existence de surfaces d'aplanissement anciennes et élevées ou plus jeunes, plus basses et plus disséquées ;
- le pays Batéké : extrémité ouest d'un paysage qui prend toute son extension au



CUVETTE CONGOLAISE



Séries du Stanley-Pool
et des Plateaux Batéké

BASSIN SÉDIMENTAIRE COTIER



Néogène et Paléogène



Crétacé supérieur



Crétacé inférieur à Permien

PRÉCAMBRIEN SUPÉRIEUR



Série Schisto-gréseuse



Séries Schisto-calcaire
et Bouenza

PRÉCAMBRIEN MOYEN



Séries du Mayombé



Francevillien supérieur
et moyen



Francevillien inférieur

PRÉCAMBRIEN INFÉRIEUR



Série de Bélinga



Itabirite et Amphibolite



Système de l'Ogooué



SoCLE indifférencié

Migmatite et granite

Fig. 2 -- Croquis géologique

Congo, le pays Batéké doit son originalité à sa géologie : des dépôts continentaux sableux du tertiaire ont recouvert le socle granitogneissique et le Francevillien à une altitude de 600 à 800 m ; l'érosion a abaissé la surface structurale des plateaux, dont les reliques n'existent plus qu'au Congo (Djambala, Koukouya) et le paysage de hautes collines larges à fortes dénivellées est nettement dominant.

2.3. VEGETATION

Le Gabon est connu pour sa forte couverture forestière qui occupe 85 % du pays : ces forêts primaires ou secondaires anciennes se dégradent en jachères forestières plus ou moins denses à proximité des villes et le long des axes routiers.

Les savanes sont localisées dans certaines régions du pays : « plaines » de la Ngounié et de la Nyanga, région de Booué sous l'équateur, savanes de Franceville, savanes du pays Batéké, savanes côtières.

2.4. PEDOGENESE

Climat, roche-mère et géomorphologie sont les principaux facteurs qui impriment leurs caractéristiques aux sols gabonais et permettent leur diversification. La végétation (forêt ou savane) n'a une influence notable que sur les 20 à 50 premiers centimètres.

Le climat équatorial et souvent très pluvieux oriente l'altération vers une pédogénèse de type ferrallitique, où tous les éléments de la roche-mère sont hydrolysés et la plus grande partie des bases exportée : les éléments résiduels (quartz, kaolinite, hydroxydes) forment l'essentiel du sol. Il en résulte, dans l'ensemble, des sols de faible richesse chimique, mais dont les caractéristiques physiques sont correctes, quand les teneurs en argile sont suffisantes.

Le climat actuel imprime particulièrement son action sur les premiers centimètres du sol par une très forte désaturation du complexe absorbant : pH moyen de 4 et même plus faible en surface sous forêt ; pH de 4,5 à 5,5 sous savane. Les sols ferrallitiques appartiennent tous à la sous-classe des sols fortement désaturés.

Cependant l'histoire ancienne et récente des paysages et la diversité des roches-mères introduisent des nuances importantes concernant diverses caractéristiques des sols ferrallitiques :

- sur les surfaces d'aplanissement anciennes, les sols ferrallitiques sont très évolués et épais et ont presque toujours subi une induration plus ou moins intense : leur évolution minéralogique est monosiallitique (kaolinite), plus rarement allitique (dominance de la gibbsite) sur des roches-mères particulières (plateaux manganésifères) ; les horizons indurés sont le plus souvent profonds, mais peuvent régionalement avoir été mis à l'affleurement (plateaux du Chaillu, « plaines » de la Ngounié-Nyanga) ;

- sur les surfaces récentes ou rajeunies (vallée de l'Ogoaué, massifs montagneux, certaines parties du bassin sédimentaire côtier), la ferrallitisation plus récente ou moins intense donne aux sols des caractéristiques particulières : soit une faible profondeur de l'horizon d'altération, et l'on parle de rajeunissement, soit une évolution incomplète vers la ferrallitisation, et l'on parle de pénévolution ; sur certaines roches-mères particulières l'évolution minéralogique est peu poussée et certains sols bisiallitiques (dominance d'illite) ne seraient pas à conserver dans les sols ferrallitiques ;
- un processus secondaire important, l'appauvrissement, peut affecter des sols de textures diverses mais plus facilement ceux de texture sableuse : soit naturellement, soit après défrichement de la forêt et utilisation agricole, le sol s'appauvrit en argile dans ses horizons supérieurs ; localement le phénomène peut se poursuivre vers le lessivage et même la podzolisation.

En dehors des sols ferrallitiques, les sols hydromorphes sont également représentés au Gabon : occupant les bas-fonds plus ou moins étendus des zones aplanies et peu disséquées, ainsi que les bords des grandes rivières, ils prennent une grande extension dans la basse vallée et le delta de l'Ogooué et tout au long de la côte.

3 – CONCEPTION DES CARTES

3.1. CARTE PEDOLOGIQUE

A l'échelle de 1/2.000.000 utilisée ici, la carte pédologique devrait être essentiellement une carte de synthèse. En fait, seule la partie couverte par les six feuilles de cartographie pédologique de reconnaissance à 1/200.000 répond à cette définition, et le reste de la carte est généralisé et schématisé à partir de connaissances locales plus ou moins détaillées et de l'utilisation des cartes topographiques (1/200.000) et géologiques (1/500.000) : la méthode de représentation cartographique utilisée a d'ailleurs facilitée cette démarche.

Aussi, devant la diversité et l'hétérogénéité des connaissances sur l'ensemble du pays, le problème s'est posé de la meilleure façon de transmettre le maximum d'information sur les sols dans une carte et une légende qui se veulent essentiellement pédologiques. Ces problèmes ont fait récemment l'objet de recherches théoriques et pratiques qui ont été passés en revue par LUCAS (1978) et ce travail est l'occasion de les utiliser à une échelle inhabituelle.

La méthode de représentation cartographique traditionnelle par unité de classification ou des combinaisons simples de celles-ci aurait abouti à une grande homogénéité, tout en ne livrant qu'une information réduite. La méthode d'« intégration » utilisée pour la délimitation des unités cartographiques est un compromis entre une classification des formes du terrain (landform classification) très souvent utilisée à

petite échelle et l'utilisation de la notion de « volume pédologique » telle qu'exposée par CHATELIN et BEAUDOU (1977).

Au-dessus du niveau $n + 3$ de « région pédologique », on a ajouté le niveau $n + 4$ de « province pédologique » que l'on peut définir ainsi : ensemble géographique, formé de région et paysage pédologique, et divisé selon des critères géologiques, géomorphologiques..., correspondant aux régions naturelles des géographes.

Les unités cartographiques (U.C.), qui sont au nombre de 55 pour la carte du Gabon, sont donc des volumes pédologiques d'ordre inférieur à la province : à l'échelle de la carte, ce sont des régions ou paysages pédologiques. Ces unités cartographiques sont définies en terme de morphologie, puis leur contenu-sol est précisé de trois manières :

- mode de répartition des volumes d'ordre inférieur, de la « région » ou du « paysage », en utilisant le système de FRIDLAND (1976), LUCAS, 1978) (1) ;
- description typologique des sols contenus dans l'U.C., ce qui est possible ici en utilisant le vocabulaire de CHATELIN (1972), compte-tenu de la dominance des sols ferrallitiques ;
- liste des unités de classification de l'U.C., selon la classification CPCS (1967).

Les deux lexiques cartographiques et typologiques ci-après permettent de lire la légende : précisons que pour les rubriques « type de sol » et « classification », l'ordre de présentation correspond le plus souvent aux types de sols et unités de classification les plus importants en surface et/ou disposés du haut en bas du modelé.

LEXIQUE CARTOGRAPHIQUE

Génon : Volume de sol contenant les pédons de même structure et caractéristiques et résultant de la même pédogénèse (d'après BOULAINÉ, 1978). Pour les sols ferrallitiques, pratiquement : même succession d'horizons majeurs.

Segment : Volume de sol, en toposéquence ou non, dominé par un même ensemble de processus pédogénétiques.

Paysage : Volume constitué de genons ou segments homogènes constituant un ensemble géomorphologique.

Région : Volume de sol formé de paysages ou segments, caractérisé par l'action prépondérante d'un ou plusieurs facteurs d'évolution (lithologie, morphogénèse...).

Province : Grande division géographique basée sur des critères géologiques, géomorphologiques..., correspondant aux régions naturelles des géographes.

(1) Précisons que le système de FRIDLAND, prévu pour la cartographie à petite échelle, a été surtout utilisé en France pour des cartes à grande échelle : les cartes d'URSS à petite échelle réalisées avec ce système ne sont pas encore disponibles.

Mosaïque : Pas de relations topographiques et génétiques entre les unités.

Séquences : Relations topographiques entre les unités.

Chaînes : Relations topographiques et génétiques entre les unités (non utilisé ici en raison de l'échelle et du degré de connaissance du pays).

Contraste : Degré d'éloignement typologique et/ou génétique entre unités.

Meso : Distance moyenne de 100 m entre unités.

Mega : Distance moyenne de 1 km entre unités.

Giga : Distance moyenne de 5 à 10 km entre unités.

LEXIQUE TYPOLOGIQUE (SOLS FERRALLITIQUES)

HORIZONS

Appumite : Horizon humifère, souvent appauvri.

Structichron : Horizon meuble, de couleur vive.

Gravolite : Accumulation de nodules ferrugineux.

Retichron : Horizon diversement tacheté sur fond vif.

Pétrostérite : Horizon fortement induré.

Altérite : Horizon d'altération de la roche-mère, avec ou sans structure conservée.

Gravelon : Accumulation d'éléments résiduels.

PROFILS

Apexol : Comprend uniquement appumite et structichron.

Infrasol : Commence à la limite de l'un des cinq autres horizons majeurs.

Orthoapexols : Appumite et structichron (apexol) sur au moins 1,5 m.

Brachy-apexols et leptopexols : apexols respectivement de 0,4 à 1,5 m et moins de 0,4 m.

STRUCTURES

Pauciclode : Agrégation incomplète, peu visible.

Nuciclode : Amorce d'agrégats à faces courbes.

Anguclode : Agrégats anguleux, bien visibles.

Grumoclode : Agrégats à faces courbes.

3.2. CARTE DE RESSOURCES EN SOLS

La carte pédologique, telle qu'elle a été conçue, donne bien une connaissance

générale des sols du Gabon, de leur répartition et des modelés qu'ils occupent, mais elle n'est cependant pas suffisante pour en tirer des conclusions sur les possibilités agricoles, pastorales ou forestières du pays, ce que l'on a tenté de faire dans une carte de ressources en sols. Celle-ci a voulu englober deux aspects complémentaires de l'utilisation des sols :

- un tableau des principaux facteurs d'utilisation des sols, en soulignant les principales contraintes ;
- un essai de répartition des unités cartographiques selon leur aptitude décroissante, en privilégiant les possibilités d'emploi de la mécanisation (agriculture ou autre utilisation moderne, opposée à l'agriculture paysannale) : carte colorée.

On aura donc un premier paragraphe passant en revue les principaux facteurs intéressant l'utilisation des sols, mais seuls des facteurs topographiques et pédologiques seront dans le tableau, et un deuxième paragraphe explicitant la légende de la carte d'aptitude des sols proprement dite.

3.2.1. Facteurs d'utilisation des sols

Facteurs climatiques

Le climat et les grandes régions climatiques du Gabon ont été traités au § 2.1. Sont précisées ici certaines caractéristiques du climat qui limitent régionalement certaines cultures, diminuent leurs rendements ou posent des problèmes techniques particuliers :

- durée de la saison sèche : celle-ci augmente depuis le nord et nord-est du pays vers le sud-est ; elle est responsable de la disparition du cacaoyer dans les deux tiers du Gabon, ce qui n'est pas le cas pour le caféier ; elle peut être une cause de moindre rendement pour l'hévea, le palmier à huile, le cocotier, le bananier (irrigation nécessaire pour augmenter la productivité de ce dernier) ; elle n'a pas d'influence sur les cultures à cycle court et même pluri-annuelles comme le manioc ;
- faible insolation de la saison sèche : est un facteur de moindre rendement pour des cultures arbustives comme le palmier à huile, le cocotier et l'hévea ;
- température : très uniforme sous l'équateur, mais diminue avec l'altitude, ce qui limite régionalement certaines cultures arbustives sensibles à ce facteur ;
- hygrométrie élevée de saison des pluies : est un handicap pour la récolte et le séchage des spéculations de première saison (maïs, arachide...), malgré l'existence de la petite saison sèche, mais aussi son extrême irrégularité de date et d'intensité ;
- petite saison sèche : est susceptible de causer un déficit hydrique pour certaines cultures dans les sols les plus sableux, mais les données manquent souvent pour faire des bilans hydriques précis ;

- abondance et intensité des précipitations : une pluviométrie de plus de 2500 mm est toujours désavantageuse et peut limiter les rendements pour certaines cultures spéciales (maraîchage), sans parler de l'incidence sur le développement de certaines maladies cryptogamiques.

Facteurs topographiques

Ceux-ci sont importants à deux points de vue :

- danger d'érosion sur fortes pentes, selon leur utilisation ;
- facilité d'utilisation du terrain selon la pente, problème important pour l'agriculture moderne.

En raison de la faible densité démographique, les dangers d'érosion sont limités au Gabon : le défrichement de terrains en très forte pente peut toujours et est le plus souvent évité en agriculture paysannale ; cependant, dans certains secteurs montagneux forestiers, le développement du bananier-plantain se fait parfois sur des pentes telles que l'on peut craindre localement des risques d'érosion. Certains sols, souvent de très médiocre qualité, sont également sujet à des érosions plus ou moins catastrophiques : il s'agit alors de phénomènes naturels contre lesquels on ne peut lutter qu'en évitant de les aggraver par des utilisations ou des aménagements intempestifs.

Les facteurs topographiques ne sont réellement limitants que pour l'agriculture moderne : l'agriculture paysannale peut toujours exploiter des pentes supérieures à 50 % et sur des superficies de l'ordre de l'ha. L'agriculture moderne peut ainsi se heurter à trois problèmes liés au facteur topographique :

- pente maximum utilisable selon les spéculations et l'intensité de la mécanisation : 5 % pour les cultures annuelles, 8-10 % pour les cultures arbustives et les pâturages semi-intensifs, 15-20 % pour les pâturages extensifs ;
- surface unitaire élevée, qui est fonction de la densité du réseau de drainage, liée elle-même à la pluviométrie et aux caractéristiques physiques des sols : la possibilité de parcelles étendues est importante pour la mécanisation et l'aménagement général d'un terrain ;
- taux élevé de surface utilisable par rapport à la surface totale : est toujours avantageux, quand il y a des façons et des transports fréquents et importants (hévéa, palmier à huile).

Pour chaque unité cartographique une fourchette des pentes les plus fréquentes est indiquée et l'échelle de notation suivante est utilisée :

< 1 %	0	16-30 %	3
3-8 %	1	30-45 %	4
9-15 %	2	> 45 %	5

Facteurs pédologiques

Drainage

Le drainage est, dans certains cas, un important facteur limitant, qui n'est d'ailleurs pas purement pédologique, mais également lié à l'environnement. En fait, on peut faire assez facilement le partage des U.C. en deux grands groupes :

- U.C. où le drainage ne pose pas ou peu de problèmes : majeure partie du pays ;
- U.C. où le drainage pose d'importants problèmes d'aménagement avant tout projet de mise en valeur : vallées alluviales et zones de sédimentation marine récente.

L'échelle retenue pour le drainage est la suivante :

- 1 Normal : pas d'indice d'hydromorphie avant 2 m ;
- 2 Excessif : très forte pente et/ou texture sableuse facilitant l'infiltration ;
- 3 Moyen : quelques indices d'hydromorphie avant 1 m ;
- 4 Faible : pseudo-gley ou gley à peu près généralisé ;
- 5 Nul et inondation : engorgement total et inondation de fréquence et intensité variable.

Profondeur

Ce facteur est important pour la plupart des cultures arbustives et pour la mécanisation des cultures annuelles.

Le facteur « profondeur » est important pour certaines U.C. dans les cas suivants :

- faible profondeur de la roche-mère argileuse ou marneuse plus ou moins altérée dans des sols rajeunis ou pénévulés (U.C. 11, 18, 26, 32, 47) ainsi que, localement, l'affleurement de granite ou quartzite sur les massifs montagneux (U.C. 5, 7, 25, 39, 40, 52) ;
- faible profondeur ou affleurement en surface du gravolite, gravopétrostérite ou pétrostérite : U.C. 28, 33, 36.

Dans ces deux cas, le facteur limitant « profondeur » est difficile, sinon impossible à améliorer : trouaison éventuelle pour les cultures arbustives sur sols rajeunis ou pénévulés peu profonds.

1 > 1 m Profondeur partout supérieure à 1 m.

1 ± 1 m Profondeur variable autour de 1 m.

3 < 1 m Profondeur partout inférieure à 1 m.

Texture

La texture est un important facteur de fertilité, agissant en même temps sur les caractéristiques physiques et chimiques du sol. Son rôle dans le régime hydrique

du sol est prépondérant, bien que les problèmes d'alimentation en eau prennent moins d'importance sous le climat équatorial à pluies assez bien réparties du Gabon : seule une texture très sableuse (< 10-15 % d'argile) est un facteur limitant ou au moins de très faible productivité pour toute utilisation ; certaines textures sableuses à sablo-argileuses de surface peuvent également limiter l'alimentation en eau pendant les périodes sans pluie de la petite saison sèche ; les textures moyennes (argilo-sableuse à argileuse), les plus répandues au Gabon, sont les plus intéressantes, aussi bien pour l'alimentation en eau que pour la structure et les caractéristiques qui lui sont liées (perméabilité, porosité) ; les textures lourdes (très argileuses et argilo-limoneuses) peuvent devenir à nouveau défavorables par leur point de flétrissement élevé et les difficultés qu'elles peuvent apporter au travail du sol.

La texture joue également un rôle sur la fertilité chimique du sol par l'intermédiaire de la capacité d'échange et du type d'argile minéralogique : la liaison avec la teneur en argile est en général plus stricte.

L'échelle retenue est la suivante :

Argileuse	1
Très argileuse et argilo-limoneuse	2
Argilo-sableuse à sablo-argileuse	3
Sableuse et graveleuse	4

Fertilité

La notion de fertilité utilisée ici est assez synthétique et n'est pas basée sur des critères analytiques précis : elle englobe en même temps la faculté qu'a le sol de retenir les éléments minéraux par l'intermédiaire de la capacité d'échange, liée elle-même à la texture et au type d'argile, et la faculté qu'il a de fournir des éléments minéraux à partir de réserves, ce qui dépend de la richesse chimique de la roche-mère et de son degré d'altération.

Les quatre niveaux de fertilité retenus tiennent compte du niveau de fertilité générale des sols gabonais :

- 1 Bonne : Sols ferrallitiques pénévulés ou sols non ferrallitiques sur roche-mère riche en minéraux.
- 2 Moyenne : Altération ferrallitique moyenne de roches-mères assez riches en minéraux.
- 3 Faible : Altération ferrallitique intense, ne laissant que peu de minéraux disponibles sur tout type de roche.
- 4 Très faible : Matériau très pauvre à cause d'une altération très poussée et/ou très ancienne.

Acidité

Le pH et le degré de saturation sont deux caractéristiques le plus souvent liées et importantes à divers points de vue :

- le pH influe sur l'activité biologique du sol et en particulier sur la faculté qu'il a de fournir l'azote minéral ;
- pH et degré de saturation peuvent caractériser la richesse chimique du sol et la possibilité qu'il a, aussi bien de fournir les cations minéraux, que de fixer ceux qui seraient apportés sous forme d'engrais ;
- le pH peut également traduire la présence d'éléments toxiques comme l'Al échangeable, ce qui nécessite une correction avant la mise en culture.

Trois niveaux de pH de l'horizon de surface ont été retenus pour l'ensemble des sols gabonais.

	pH > 5,5	2
4,5 <	pH < 5,5	3
	pH < 4,5	4

Matière organique

La matière organique a été retenue comme caractéristique pouvant être éventuellement un facteur limitant. Cependant, la gamme de teneurs observées sur différents types de sols et de végétation ne peut donner lieu à un classement homogène : ce facteur est difficile à utiliser et est d'ailleurs rarement limitant à lui seul.

La gamme suivante est utilisée :

Moins de 3 % de M.O.	4
3 à 6 % de M.O.	3
6 à 10 % de M.O.	2
Plus de 10 % de M.O.	1

3.2.2. Carte de ressources en sols

Plusieurs essais ont été effectués pour arriver à un classement d'aptitudes des U.C., dont on connaissait une appréciation chiffrée des principaux facteurs d'utilisation : méthode un peu artificielle utilisée par BLEEKER (1975) et méthode arithmétique préconisée par SYS (1976), par addition ou multiplication des notes de chaque facteur et en faisant varier le nombre de facteurs utilisés. Chaque méthode a donné un classement, qui n'a jamais été entièrement satisfaisant, aussi s'est-on résolu à un classement beaucoup plus subjectif, non homogène dans l'utilisation des facteurs et privilégiant nettement la mécanisation pour divers types d'utilisation. On aboutit ainsi à un partage des U.C. en 4 classes d'aptitude décroissante et une classe nécessitant des aménagements hydrauliques importants.

Classe I : Les U.C. contiennent d'importantes surfaces mécanisables pour tout type d'utilisation : deux sous-classes sont séparées par leur fertilité.

Classe II : Cette classe comprend une gamme variée d'utilisations, de fertilité et de possibilités de mécanisation :

- pour la classe IIa, la mécanisation est localement possible, mais en bien moindre proportion que pour la classe I.;
- la classe IIb comprend des U.C. dans lesquelles la mécanisation pour des utilisations spéciales permet d'abaisser les contraintes de pente, profondeur, fertilité ;
- la classe IIc, n'a pas d'U.C. mécanisable, mais les sols de bonne fertilité sont utilisables en agriculture paysannale avec de bons rendements.

Classe III : les sols n'y sont utilisables qu'en agriculture paysannale : des critères de fertilité ou de fortes contraintes supplémentaires permettent de distinguer trois sous-classes.

Classe IV : De nombreuses et fortes contraintes rendent toute utilisation impossible, soit dans l'absolu, soit dans les conditions économiques actuelles.

Classe V : Les sols de cette classe nécessitent des aménagements hydrauliques importants, aussi bien en agriculture paysannale qu'en agriculture moderne : pour cette dernière, d'importantes études complémentaires sont nécessaires avant tout projet de mise en valeur.

4 — DESCRIPTION DES UNITES CARTOGRAPHIQUES

4.1. PLATEAUX DU NORD ET NORD-EST

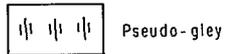
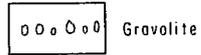
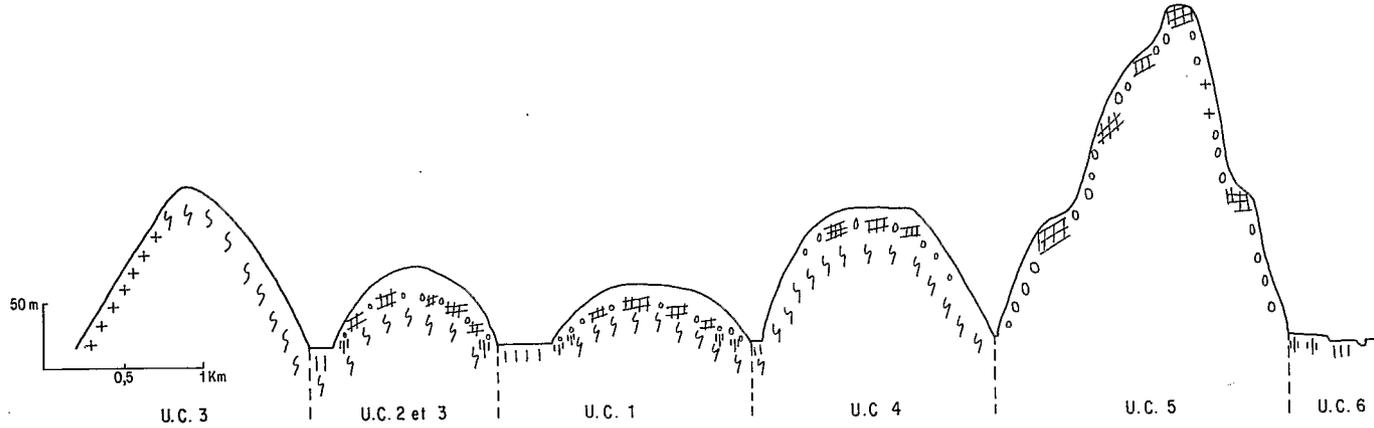
4.1.1. Généralités sur la province

Les surfaces d'aplanissement, qui forment toute la partie nord et nord-est du Gabon prolongent celles du Sud-Cameroun et du Nord-Ouest Congo. L'altération de roches granito-gneissiques, le plus souvent mésocrates, pendant une longue période de climat équatorial ou au moins tropical humide, conduit à une ferrallitisation très épaisse et intense et à des profils très constants sur toute la surface et même sur tout l'interfluve. Les sols ferrallitiques fortement désaturés, uniformément de couleur jaune et assez strictement monosiallitiques (kaolinite et goëthite dominante), ont subi une induration plus ou moins intense en profondeur et à peu près générale.

Les seuls reliefs anormaux sont des inselbergs, surtout abondants à l'ouest, et les massifs d'itabirite, localisés au nord et nord-est : rankers sur roches ou cuirasses s'ajoutent à différents types de sols ferrallitiques.

Entre les interfluves s'étendent des bas-fonds plus ou moins larges soumis à une pédogenèse strictement hydromorphe. Le long des grandes rivières et fleuves, les sols hydromorphes plus ou moins inondés sur alluvions peuvent prendre une grande extension.

PLATEAUX DU NORD ET NORD-EST



4.1.2. Les unités cartographiques

U.C.1 Petits plateaux et collines convexes avec larges vallées

Cette unité est répartie dans toute la région, mais particulièrement dans la partie moyenne des grands bassins. Les interfluves ont une largeur de 1500 à 2000 m et présentent une dénivelée de 25 à 50 m ; dans des secteurs localisés du Woleu-Ntem et surtout dans le Haut-Ivindo (DELHUMEAU, 1965), ces interfluves bien drainés sont bordés de zones aplanies plus basses dominant les bas-fonds marécageux ; ces derniers sont remarquables par leur importance et certains peuvent atteindre 1200 m de large, même sur des rivières de moyenne importance (La Lara au N.O. de Mitzic).

Le profil de sommet de collines peut se schématiser ainsi :

- appumite de 15 à 25 cm, variable avec la végétation ;
- structichron jaune (7,5 YR à 10 YR) de 1 à 7 m, argileux, pauciclude ;
- gravolite et/ou pétrostérite de 1 à 4 m d'épaisseur ;
- altérite épaisse et variable selon la proximité de la nappe phréatique.
- structichron et gravolite-pétrostérite diminuent d'épaisseur dans les pentes, où ces derniers affleurent très rarement : les ortho-apexols sont donc presque exclusifs.

Sur les zones aplanies, la couleur est plus claire (10 YR) et des taches d'hydromorphie apparaissent dès 150 cm.

Les caractéristiques générales de ces sols, valables pour plusieurs autres U.C., sont les suivantes :

- texture argilo-sableuse à argileuse, dont le gradient n'est appréciable que lorsque le sol n'est plus sous végétation naturelle ;
- teneurs en matière organique de l'ordre de 3 à 6 % et passant à moins de 1 % vers 50 cm ;
- capacité d'échange passant de 10 mé/100 g à 3 mé/100 g de la surface vers la profondeur et liée à la présence exclusive, en plus de la matière organique, de kaolinite associée à la gèthite (gibbsite exceptionnelle) ;
- fertilité chimique faible sous forêt ($\text{pH} < 4$ et $\text{S} < 1$ mé/100 g dans l'horizon de surface), souvent améliorée sous jachères et plantations (pH compris entre 4,5 et 5,5 et S entre 2 et 5 mé/100 g) ;
- réserves minérales très faibles et souvent liées au type de roches-mères.

La contrainte principale est la fertilité pour les deux types d'agriculture : l'amélioration des rendements, pour la plupart des cultures vivrières et arbustives, passe par des apports calco-magnésiens avant toute utilisation d'engrais NPK.

Pour l'agriculture moderne, localement, les pentes et surtout l'importance des marécages limitent la proportion de terres utilisables, qui se situe entre 20 et 40 % de la surface totale selon la pente maximum tolérable variant avec le type de culture.

Les bas-fonds hydromorphes commencent dès l'origine du réseau de drainage : leur importance semble liée à la sénilité du relief et à une très longue morphoge-

nèse ferrallitique. A l'amont du réseau hydrographique, les sols se forment directement par l'altération kaolinique des roches dans l'eau, tandis que, vers l'aval, les matériaux transportés, surtout à partir du bas-fonds lui-même, prennent de plus en plus d'importance. Il en résulte des sols de texture très variable, latéralement et verticalement : accumulation du squelette quartzeux après départ de l'argile d'altération, minces dépôts de surface argilo-limoneux localement. L'accumulation de matière organique est, elle aussi, très variable (3 à 10 %) et le plus souvent faible : il s'agit d'un anmoor acide bien décomposé (C/N < 12-14).

Les problèmes de drainage et d'aménagement, la faible fertilité et l'hétérogénéité texturale et organique empêchent toute utilisation en grand par l'agriculture moderne : de faibles surfaces dispersées peuvent asseoir localement une petite riziculture paysannale.

U.C.2 Collines convexes avec vallées étroites

Cette unité ne se distingue de la précédente que par un réseau hydrographique plus dense, des flats plus étroits et des interfluves de 800 à 1200 m à dénivellée de 40 à 60 m : les fortes pentes sont donc plus fréquentes ; les zones aplanies bordant les interfluves ont disparu.

Les sols des interfluves ne diffèrent pas des précédents, sinon peut-être par un gravolite et/ou un pétrostérite moins épais. Les bas-fonds marécageux sont identiques, mais occupent une bien moindre surface.

La contrainte « pente » est localement un handicap pour l'agriculture paysannale, mais surtout pour l'agriculture moderne en diminuant et dispersant le pourcentage de surfaces utilisables.

U.C.3 Collines convexes parfois associées à des inselbergs

Cette région à inselbergs est souvent proche des lignes de partage entre grands bassins ; le réseau de drainage est dense et le relief assez marqué, aussi bien par la présence des inselbergs que par les collines étroites à fortes dénivelées auxquelles ils sont associés.

Les inselbergs présentent souvent un flanc rocheux associé à une partie en sols profonds. Sur le flanc rocheux, la présence de rankers et de sols peu évolués lithiques dépend de la pente. Sur forte pente et sous végétation dense de Cypéracées, on a observé un type particulier de ranker : la forte humidité entretenue par le matelas racinaire suffit à altérer la roche dure sur 0,5 cm sans aucun intermédiaire organominéral (profil C/R). Les sols profonds sont des ortho et brachyapexols directement sur altérite et sans gravolite : la présence de gibbsite, rare ailleurs, est due à l'excellent drainage.

Les sols des collines s'apparentent à ceux des 2 unités précédentes, si ce n'est parfois l'absence de gravolite et le passage rapide, après un gravelon, à l'altérite.

Pente et profondeur interdisent toute utilisation des inselbergs, tandis que le relief des sols des collines les destine surtout à l'agriculture paysannale.

U.C.4 Petits plateaux et hautes collines à fortes pentes

Cette unité se localise aux passages entre surfaces d'aplanissement d'altitude différente : elle a été vue en particulier au sud de Mitzic. Le modelé ondulé à mailles plus ou moins larges des unités 1 et 2 cède progressivement la place à de petits plateaux ou hautes collines à fortes pentes. Les sols des pentes diffèrent de ceux des sommets de collines par la disparition ou l'amincissement du gravolite-pétrositérite et le rapprochement de l'altérite de la surface du sol (sols ferrallitiques rajeunis).

La contrainte « pente » exclut pratiquement toute utilisation en agriculture moderne et diminue localement les surfaces disponibles en agriculture paysannale.

U.C.5 Massifs montagneux d'itabirite et roches basiques

Ces massifs sont strictement liés aux itabirites et aux roches basiques et schistes, qui leur sont associés. Peu étudié par les pédologues (DELHUMEAU, 1964), le façonnement de ces massifs est, pour les géologues, surtout dû à des actions pédologiques. A Minkebé, BEAUJOUR (1971) distingue ainsi à 900 m une crête tabulaire fortement cuirassée, puis une succession de plateaux et glacis plus ou moins développés et toujours cuirassés jusqu'à 510 m, niveau de la surface d'aplanissement générale (unité 1 ou 2). Une longue action ferrallitisante de milieu très bien drainé en raison du relief explique le départ de silice des itabirites et la forte accumulation de fer, tandis que l'abaissement par paliers des surfaces d'aplanissement rend compte des différents épisodes de formation de plateaux et glacis.

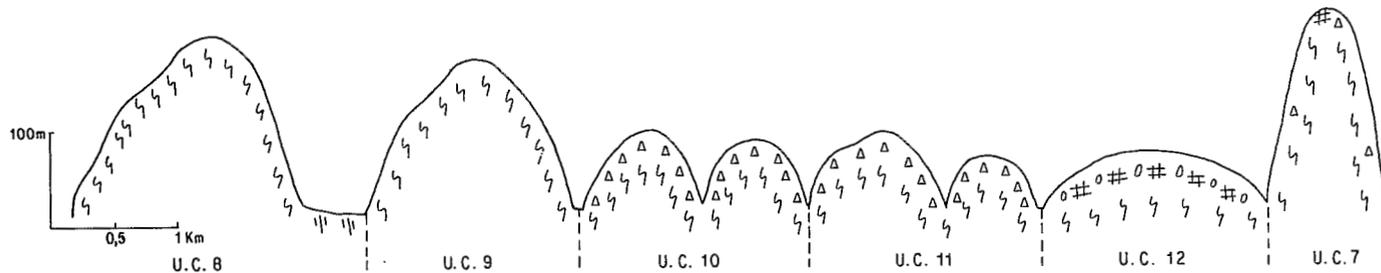
Les sols proprement dits, peu connus, appartiennent aux sols minéraux bruts ou peu évolués lithiques sur les affleurements de cuirasses ou minerais, et à divers types de sols ferrallitiques indurés, remaniés ou rajeunis, selon les situations, sur les flancs ou aux abords des massifs.

Aucune utilisation ne peut être proposée aux sols de cette unité.

U.C.6 Grandes vallées alluviales marécageuses

De grandes vallées alluviales, à dominance marécageuse, ont pu être cartographiées dans le bassin du Ntem (Ntem et Kyé) et surtout dans celui de l'Ivindo (Ivindo, Djoua, Djadié, Libamba, Mounianze). Les sols y sont très variés depuis les alluvions fines récentes (Ivindo, DELHUMEAU, 1964), jusqu'à une gamme étendue et de répartition complexe de sols hydromorphes, formés sur des matériaux de texture diverse, avec plusieurs intensités d'hydromorphie et d'accumulation de matière organique. Cette hétérogénéité, en fait peu étudiée, et l'importance des travaux d'aménagement à effectuer excluent toute utilisation en grand dans l'état actuel des conditions économiques ; l'utilisation locale en agriculture paysannale est possible pour des cultures diverses ou la riziculture, selon le type de drainage.

MONTS DE CRISTAL - MONTS DE NDJOLE



Structichron



Gravolite



Gravelon



Petrostérite



Pseudo-gley



Altérite

Les vastes marécages du bassin Ivindo-Djoua prolongent les grandes zones hydromorphes observées au Congo. Dans ce pays (MARTIN, 1973), il semble que le comblement alluvial d'un paysage ferrallitique sénile peut être expliqué par un lent mouvement tectonique basculant vers la cuvette congolaise et entravant le drainage normal des hauts bassins actuellement orienté directement vers l'Atlantique.

4.2. MONTS DE CRISTAL – MONTS DE NDJOLE

4.2.1. Généralités sur la province

La province montagneuse des Monts de Cristal-Monts de Ndjolé borde à l'ouest et au sud la province précédente : sa limite sud, avec la province du Massif du Chaillu, est peu précise et en partie artificielle, et elle englobe des zones peu accidentées.

Pour les Monts de Cristal, le relief est dû au brusque passage des hautes surfaces aplanies (650 m à Medouneu) au bassin sédimentaire côtier, qui ne dépasse pas 200 m : ce passage, en même temps géologique et tectonique, abaisse fortement le niveau de base, et il est la cause de l'érosion et du moindre développement des sols sur granite de tout ce secteur.

Les Monts de Ndjolé, sur des roches différentes (schistes et quartzites), sont dus aussi bien à l'érosion par enfoncement de l'Ogooué qu'à une pédogenèse différentielle ralentie sur certaines roches (quartzites) : la présence de reliques de cuirasses sur certains sommets élevés implique la possibilité d'induration ancienne sur une surface prolongeant celles de la province précédente et d'enlèvement par érosion d'une tranche importante de sols et d'altérite.

Aussi, en dehors de trois secteurs plus aplanis à sols profonds, la pédogenèse ferrallitique de la région se caractérise par la faible profondeur de l'altérite (rajeunissement), auquel peut s'ajouter la pénévolution (altération ferrallitique peu intense), quand le matériau s'y prête.

4.2.2. Les unités cartographiques

U.C.7 Crêtes montagneuses

Cette unité, limitée au sud de la région, se caractérise par de très fortes pentes et une dénivelée de 200 à 400 m par rapport aux unités environnantes, et elle est assez strictement liée aux quartzites et roches basiques qui limitent ou traversent les formations métamorphiques du Système de l'Ogooué.

Les sols, variés dans le détail, sont caractérisés par leur faible profondeur et on y distingue :

- des sols peu évolués non climatiques d'érosion lithique : pavage de roches diverses non altérées sur gravoaltilite ;
- des sols ferrallitiques fortement désaturés rajeunis et pénévoués :
 - des sols rajeunis par érosion sur quartzites ;
 - des sols pénévoués à B2 structural sur matériaux plus argileux et contenant des reliques d'induration ancienne ;
- des sols ferrallitiques lessivés à B2h, limités à certaines crêtes quartzitiques larges à matériau sableux.

Il faut noter l'épaisseur et les teneurs en matière organique élevée des appumites de sols situés à plus de 500 m d'altitude.

La pente exclut pratiquement toute utilisation agricole.

U.C.8 Hautes collines et vallées aplanies

Cette unité forme la partie la plus accidentée des Monts de Cristal : de hautes collines à relief complexe et atteignant 750 m sont irrégulièrement séparées par des vallées alluviales à fond plat, ce qui constitue deux paysages différents.

L'altération ferrallitique est partout présente, mais l'érosion (rajeunissement sur les collines) et l'alluvionnement-colluvionnement (vallées et bas de pente) jouent un rôle important (CHATELIN, 1960).

Sur les collines, on distingue essentiellement :

- des sols peu évolués non climatiques lithiques sur les plus fortes pentes : affleurement ou pavage rocheux et sols associés ;
- des sols ferrallitiques fortement désaturés, rajeunis par érosion, à apexol d'épaisseur très variable et appumite réduit sur les fortes pentes ; le colluvionnement de bas de pente approfondit ces sols (dominance de brachyapexols et localement orthoapexols).

Les sols ferrallitiques sur granite présentent en même temps une évolution minéralogique incomplète avec présence de minéraux altérables dans les sables et une ferrallitisation avancée par l'exclusivité de la kaolinite et la présence de gibbsite, normale dans un paysage aussi fortement drainé.

Les bas de pente colluviaux et les vallées alluviales ont des sols formés sur matériaux ferrallitiques plus ou moins évolués par hydromorphie et à accumulation variable de matière organique : leur texture est en général plus sableuse que celle des sols de collines, mais pH et somme des bases échangeables sont un peu améliorés.

Malgré leur faible fertilité, ce sont cependant ces dernières situations topographiques qui sont utilisables en petites surfaces dispersées ; pente et profondeur ne permettent en effet que des utilisations locales en agriculture paysannale sur les collines.

U.C. 9 Hautes collines et vallées encaissées

Entre la bordure des Monts de Cristal et la surface aplanie de Medouneu se place un paysage intermédiaire et peu connu : très fortes pentes et larges vallées alluviales disparaissent ; les sols doivent nettement s'approfondir, tout au moins en sommet de collines ; la présence de gravelon n'est pas exclue, quand on se rapproche du paysage aplani de Medouneu, ce qui laisse supposer la présence de deux segments et genons. Seule l'agriculture paysannale peut utiliser ce paysage accidenté avec la même contrainte de fertilité que dans la province précédente (unité 1).

U.C.10 Collines en coupoles à versants convexes sur schistes

Cette unité a un modelé très caractéristique : elle est constituée d'un moutonnement de collines en coupoles à versants convexes et réseau hydrographique encaissé ; la maille du réseau est de 400 à 600 m et les dénivellées sont comprises entre 50 et 100 m.

En sommet de collines, où le sol est généralement le plus profond, le profil peut se schématiser ainsi :

- appumite, brun, grumoclude à nuciclude, argileux (5 à 10 cm) ;
- structichron dyscrophe, hétérogène de couleur, nuciclude à anguclide, argileux (10 à 40 cm) ;
- structichron pénévoulé, brun vif, anguclide, argileux (1 à 2 m) ;
- infrasol formé d'un gravelite de 50 à 150 cm d'épaisseur, surmontant une altérite de couleur hétérogène de 500 à 1000 cm.

Un deuxième segment, où apparaît l'hydromorphie, occupe le bas de pente sur une distance décamétrique à partir de la vallée : le rélichron se situe entre 80 et 120 cm de profondeur.

Il s'agit donc dans l'ensemble d'ortho ou brachy-apexols à structichron pénévoulé (B2 structural) et gravelite de quartz sur altérite épaisse ; le rélichron n'apparaît qu'en bas de pente (genon hydromorphe).

Les principales caractéristiques de ces sols sont les suivantes :

- texture argileuse avec des rapports LF/A élevés ;
- 7 à 10 % de M.O. sur les premiers cms du sol ;
- capacité d'échange élevée en surface (15 à 25 mé/100 g) et s'abaissant à 6-10 mé/100 g dans les horizons B2 : dans ces derniers, la capacité d'échange de la fraction argileuse (12-20 mé/100 g) est plus élevée que dans les sols ferrallitiques typiques ;
- potentiel chimique très faible et pH voisin de 4 en surface : déséquilibre fréquent des cations Ca, Mg et K, mais réserve minérale élevée surtout en potassium ;
- présence d'illite en proportion variable, en plus de la kaolinite.

Ces sols classés « ferrallitiques fortement désaturés pénévoulés à B2 structural » sont à la limite de la ferrallitisation par leur minéralogie et peuvent être interprétés différemment selon les classifications : sols ferrallitiques ou brunifiés acides, cambisols, dystropepts (FAO, USDA).

La pente est le principal facteur limitant, qui exclut toute agriculture moderne. Le bon potentiel organique et le brûlis de la forêt pour en utiliser la réserve de bases, autorisent des cultures vivrières diverses de courte durée en agriculture paysannale.

U.C.11 Collines érodées en bordure de l'Ogooué

Entre les portes de l'Okanda et Alembé, l'Ogooué s'est enfoncé dans des micaschistes et gneiss, plus métamorphisés que les schistes de l'unité précédente : forêts et savanes alternent irrégulièrement ; les pentes sont fortes et le réseau hydrographique dense.

Différents types de sols sont connus, mais ils sont toujours caractérisés par leur faible épaisseur (sols ferrallitiques rajeunis) et la présence à faible profondeur (moins de 150 cm) d'un gravelon de quartz.

L'érosion en savanes, la faible profondeur générale et le remaniement possible rendent complexes la répartition des unités de description en séquences ou mosaïques. L'évolution ferrallitique est toujours nette, mais les réserves minérales sont parfois importantes et quelques taches de sols sont moyennement désaturées.

La pente est la principale contrainte pour tout type d'agriculture et la fertilité est peu améliorable par le brûlis en savane pour l'agriculture paysannale.

U.C.12 Zones aplanies

Pour des raisons géologiques et géomorphologiques, certaines zones intérieures aux massifs ont un relief beaucoup moins accusé : môle d'Ebel, bordure du massif de l'Abamié, vaste secteur centré sur la vallée de l'Abanga et séparant Monts de Cristal et Monts de Ndjolé (ce dernier secteur est inconnu des pédologues).

A Ebel les sols nettement plus profonds de collines surbaissées se rapprochent de ceux des unités 1 et 2 : gravolite et gravelon sont à plus de 200 cm.

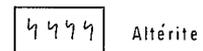
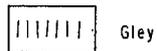
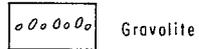
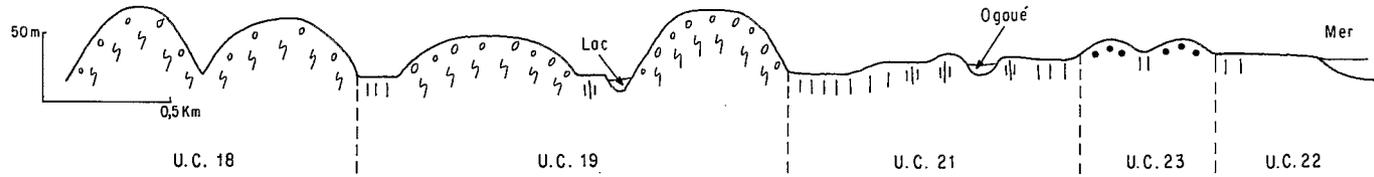
Les mêmes problèmes de fertilité se posent pour cette unité que ceux exposés pour l'unité 1, que ce soit en agriculture paysannale ou en agriculture moderne, qui paraît localement possible sur les parties les plus aplanies du modelé.

4.3. BASSIN SEDIMENTAIRE

4.3.1. Généralités sur la province

Le bassin sédimentaire secondaire et tertiaire borde à l'est la province précédente et s'étend très au sud le long du Mayumbe : les roches-mères y sont variées depuis le grès grossier jusqu'aux calcaire et argilite.

BASSIN SEDIMENTAIRE



L'histoire pédologique n'est pas complètement élucidée, mais il semble qu'à un aplanissement ancien et cuirassé (Libreville, Ntoun) ait succédé un épisode de forte érosion qui a surtout rajeuni les sols de l'intérieur : des témoins cuirassés élevés (Bifoun) attestent une telle possibilité. Des placages sableux récents (série des Cirques), dont les liaisons avec un cuirassement peut-être très ancien, sont mal connues, recouvrent une grande partie du bassin sédimentaire à l'ouest des chaînons granitiques de Lambarené, du Koumouna-Bouali et du Mayombé, secteur peu étudié par les pédologues.

La pédogenèse et la répartition des sols du bassin sédimentaire sont finalement complexes dans le détail et les unités sont souvent basées sur la texture des matériaux originels.

Le long de l'Ogooué, dans son delta et tout le long de la côte, la présence de l'eau crée des paysages particuliers, où alternent zones exondées et zones hydro-morphes.

4.3.2. Les unités cartographiques

U.C.13 Crêtes et plateaux sur grès de NDOMBO

Les grès de Ndombo se présentent sous divers aspects : crêtes étroites au nord de l'Ogooué, petits plateaux encaissés à l'est de la Ngounié. L'enfoncement du réseau hydrographique occasionne toujours un excellent drainage interne.

Le profil pédologique est simple :

- appumite sableux, souvent épais (25 à 50 cm) par forte pénétration humifère ;
- structichron psammitique de 1,5 à plusieurs mètres, passant graduellement au grès altéré.

Sur les plateaux apparaissent localement, et de façon aléatoire, des taches de sols lessivés à légère accumulation organique en profondeur (horizon B2h).

Ces sols à moins de 15 % d'argile, souvent riches en matière organique en surface, mais à pH acide et dépourvus de bases échangeables, sont inaptes à toute utilisation agricole et à laisser à la végétation naturelle.

U.C.14 Plateaux et collines sableuses, à larges vallées marécageuses

Cette unité a été bien caractérisée à l'ouest du massif de Koumouna-Bouali (DELHUMEAU, 1975), puis étendue à une grande partie du bassin sédimentaire du sud de l'Ogooué, peu connue des pédologues.

Des collines ou petits plateaux à flancs convexes sont fortement incisés par le réseau hydrographique qui s'élargit rapidement et s'inonde facilement. Un niveau induré a été observé par les géologues et géophysiciens vers 6-8 m de profondeur : il est possible qu'il ait une origine ancienne et que le matériau le surmontant soit un apport récent (Série des Cirques ?).

Morphologie et caractéristiques des sols de collines ne diffèrent pas de celles de l'unité précédente.

Les vallées sont comblées par des matériaux sableux : selon la position de la nappe phréatique, différents types de sols hydromorphes plus ou moins organiques se développent, ainsi que des pseudo-podzols de nappe à alios humoferrugineux en profondeur.

Tous ces sols très sableux et de très faible fertilité sont inutilisables en dehors du reboisement en savanes.

U.C.15 Hauts plateaux ondulés de la série des Cirques

Bien que les sols y soient assez voisins de ceux des deux U.C. précédentes, cette unité cartographique est bien caractérisée par sa morphologie en larges plateaux élevés (plus de 200 m d'altitude) et la dominance de la savane.

Le profil, visible sur les parois vives des cirques d'érosion actifs (appellation locale de Bam-Bam), se présente comme un appumite épais (60 à 80 cm en y comprenant l'horizon de pénétration humifère) surmontant un structichron psammitique homogène de 3 à 5 m. Outre la faiblesse des teneurs en argile (< 15 %), il faut noter l'importance du sable grossier (> 70 %), ce qui facilite un lessivage intense : localement on a même pu déceler de discrètes raies d'accumulation humifère vers 1 m.

Un drainage interne excessif dans un modelé assez incisé et élevé par rapport au niveau de base peut rendre critique le bilan hydrique de ces sols en saison des pluies, même pour le reboisement.

U.C.16 Surface aplanie sur matériau sableux à sablo-argileux

Cette unité cartographique entoure la précédente après une dénivellation de 50 à 100 m et semble en dériver par l'érosion catastrophique des Bam-Bam : à proximité de ceux-ci, on a vu nettement les matériaux arrachés actuellement aux plateaux de l'U.C.15 s'accumuler en aval dans une zone d'épandage ; l'hétérogénéité des sols de ces derniers, atteste la réalité du phénomène, qui n'a pas pu cependant être prouvée pour l'ensemble de l'U.C.

Le relief beaucoup plus aplané de cette U.C. et la granulométrie hétérogène des matériaux (5 à 25 % d'argile, équilibre variable entre sable fin et sable grossier) rend la pédogenèse et la répartition des sols beaucoup plus complexe : lessivage plus ou moins intense pouvant aller jusqu'à la podzolisation, existence de zones mal drainées avec possibilité d'hydromorphie de profondeur et, localement, à la limite, de formation de podzols de nappe.

La faible incision du relief rend moins excessif le drainage interne de ces sols, qui ont donc normalement un meilleur bilan hydrique que ceux de l'U.C. précédente : le reboisement y a plus de chances de succès.

U.C.17 Surface ondulée sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux

La variété des matériaux et de leur texture, des reliques de pédogenèse ancienne (gravillons et cuirasses) et un réseau hydrographique plus ou moins dense et enfoncé, différencient des paysages au contenu pédologique varié dans le détail, mais qu'il est impossible de séparer à l'échelle de l'étude : ces paysages se juxtaposent en mosaïques dont le contraste peut être dû aussi bien à la forme du modelé (dimension et enfoncement variable des unités de modelé) qu'au contenu-sol des séquences, ou plus rarement des chaînes de sols, qui constituent ces mêmes unités.

Les principales caractéristiques des sols sont orientées par les processus suivants :

- faible profondeur d'altération de matériaux peu perméables : altérite fréquente dès 1,5 à 2 m ;
- appauvrissement plus ou moins intense de matériaux de texture intermédiaire : les textures grossières facilitent ce processus, qui peut être déclenché par le défrichement de la forêt ;
- hydromorphie de profondeur d'intensité variable avec le modelé et le matériau ;
- présence quasi-générale d'un gravelon d'épaisseur et de contenus variables : nodules ferrugineux de pédogenèse ancienne, concrétions et lithoreliques récentes.

Il est difficile de décrire un profil-type et les sols appartiennent aux catégories suivantes de sols ferrallitiques :

- sols ferrallitiques fortement désaturés typiques faiblement appauvris ;
- sols ferrallitiques fortement désaturés appauvris : modaux, concrétionnés, indurés à gravolite et pétrostérite, hydromorphes.

Les caractéristiques physico-chimiques intéressant l'utilisation de ces sols sont les suivantes :

- texture passant de sablo-argileuse, ou le plus souvent argilo-sableuse en surface, à argilo-sableuse à argileuse en profondeur : ces textures assurent en général une bonne alimentation en eau en dehors de la saison estivale ;
- teneurs moyennes en matière organique de 4-5 %, concentrée sur 6-8 cm ;
- capacité d'échange voisine de 10 mé/100 g en surface et s'abaissant plus ou moins rapidement : la forte désaturation du complexe absorbant est constante en profondeur, mais variable en surface selon les précédents de végétation ;
- les réserves minérales sont appréciables, particulièrement en potassium et magnésium ; le phosphore est présent en quantité suffisante ;
- à la kaolinite dominante s'ajoutent de faibles quantités d'illite et/ou d'interstratifiés, qui peuvent faire passer la capacité d'échange de l'argile à 12-20 mé/100 g, ce qui serait, dans certains cas, à la limite de la ferrallitisation.

Ces sols de texture et de potentiel de fertilité moyen pour le Gabon peuvent s'adapter à de nombreuses cultures vivrières et arbustives (en particulier bananier, palmier à huile, cocotier, hévéa). Cependant, l'utilisation en agriculture moderne, compte tenu de la diversité des paysages de l'unité, doit toujours faire l'objet d'études détaillées portant sur la profondeur du sol et surtout la topographie (pente et densité du réseau de drainage limitant l'utilisation des engins mécaniques et la possibilité d'avoir de grandes parcelles).

U.C.18 Surface ondulée à très ondulée sur matériau argileux

Sur matériau fin (marne et argilite de Mvone et du Cocobeach), la diminution de la perméabilité générale augmente la densité du réseau hydrographique et le paysage se présente sous la forme d'une succession de petites collines de faible extension à pentes convexes.

La texture lourde, plus uniforme que dans l'unité précédente, imprime plus nettement sa marque au modelé, assez homogène, ainsi qu'aux sols qui sont formés d'un genon nettement dominant : l'hydromorphie ne s'accroît que tout à la base de l'unité de modelé.

Par rapport à l'unité précédente, on peut déceler les différences suivantes :

- profondeur du sol plus faible dès que le relief s'accroît ;
- appauvrissement limité et plus lié au défrichement de la forêt ;
- faible évolution minéralogique de matériau fin à argile 2/1 : certains de ces sols sont à la limite de la ferrallitisation et pourraient être classés comme fersiallitiques ou brunifiés acides, acrisols ou dystropepts (voir unité 10).

S'agissant le plus souvent de brachyapexols à appumite réduit et structichron pénévulé sur gravolite peu épais et altérite à faible profondeur, ils se rattachent aux catégories suivantes :

- sols ferrallitiques fortement désaturés typiques modaux ;
- sols ferrallitiques fortement désaturés :
 - pénévulés à B2 structural,
 - faiblement appauvri.

Ces sols à bon potentiel de fertilité organique et chimique sont cependant toujours fortement désaturés, mais leur réserve minérale en potassium et magnésium est très importante. Intrinsèquement plus riches que ceux de l'unité précédente, leur texture très argileuse à argilo-limoneuse et leur topographie souvent accidentée peuvent poser des problèmes en agriculture moderne.

U.C.19 Imbrication de zones exondées et inondées

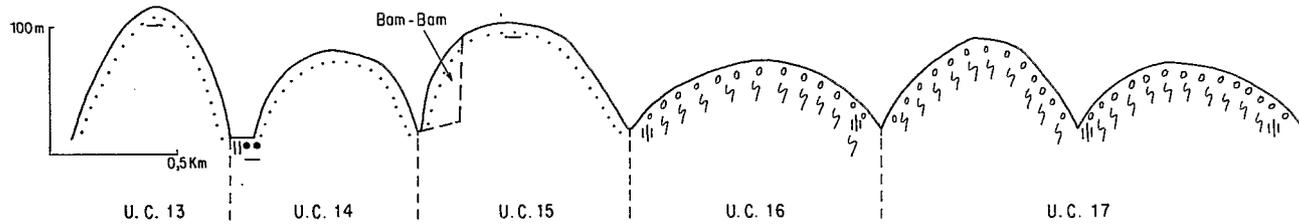
Le long de l'Ogooué, depuis les Monts de Ndjolé jusqu'à son delta, dépressions, lacs et dépôts alluviaux, sont imbriqués dans des collines plus élevées sur matériau du bassin sédimentaire : alternent ainsi, en mégamosaïques très contrastées, des sols ferrallitiques identiques à ceux des trois unités précédentes et des sols hydromorphes variés de l'U.C.21.

Seule l'agriculture paysannale est possible, compte-tenu de la division du relief et de la diversité des sols.

U.C.20 Vallées alluviales en piémont des Monts de Cristal

Des dépressions allongées en piémont des Monts de Cristal ont été remplies d'alluvions en provenance des reliefs : ces matériaux sont déjà ferrallitisés,

BASSIN SEDIMENTAIRE



Horizon sableux épais



Horizon de sable blanc



Gravolite



Accumulation humifère de profondeur



Gley



Alluvium

puis subissent un début de pédogenèse hydromorphe, mais restent au stade de sols peu évolués d'apport.

L'hétérogénéité des textures (fréquents niveaux grossiers) et des teneurs en matière organique, ainsi que de la fertilité chimique, ne rend possible l'utilisation de ces sols qu'en culture paysannale pour le maraîchage ou la riziculture.

U.C.21 Vallée du Bas-Ogooué et des fleuves côtiers (CHATELIN, 1964)

Cette unité regroupe les zones alluviales du Bas-Ogooué et des fleuves côtiers du Bassin sédimentaire : normalement l'influence de la mer ne se fait pas sentir, contrairement à l'unité suivante (U.C.22).

La formation de la zone alluviale du Bas-Ogooué entre Lambaréné et Ngoumbi a été peu étudiée et n'est pas complètement élucidée : des changements récents du niveau de base, positifs ou négatifs, expliquent en même temps l'existence de lacs aux rives escarpées et la présence de terrasses ainsi que de niveaux de tourbes enterrées.

L'action plus ou moins intense de l'eau sur des matériaux variés et sous divers types de végétation rend complexe aussi bien la pédogenèse que la répartition des sols : diverses catégories de sols hydromorphes sont organisés en méga ou mésomosaïques à genons dominants avec courtes séquences de raccordement.

On distingue ainsi :

- les sols de terrasses exondées de texture variable, mais souvent sableux : indifféremment sous savanes ou sous forêts, ces sols présentent une richesse organique très variable et sont utilisables en agriculture paysannale comme en agriculture moderne, mais en petites surfaces dans ce dernier cas.
- les sols inondés sur bourrelets de berge, basses terrasses ou marécages permanents : ils ont une bonne texture argilo-limoneuse, mais leur richesse organique est très variable sans liaison stricte avec la végétation (forêt, palmiers-raphias, cyperacées) ; seules les grandes surfaces de marécages permanents sont susceptibles d'utilisation en riziculture moderne après d'importants aménagements hydrauliques.

U.C.22 Mangroves (MARIUS 1971)

A la pédogenèse proprement hydromorphe, exclusive dans l'unité précédente, s'ajoute l'action intermittente de l'eau de mer (halomorphie) pour former la mangrove : ce terme édaphique s'applique à l'ensemble sols-végétations formant la frange entre continent et océan. L'aspect de la mangrove est en fait varié aussi bien sur la façade côtière du Gabon que dans le delta de l'Ogooué. Plusieurs formations végétales s'associent à des meso ou mégaséquences plus ou moins contrastées de genons appartenant à plusieurs classes de la classification selon l'éloignement de la mer, le stade d'évolution variable d'alluvions fines argilo-limoneuses, l'accumulation

plus ou moins intense de matière organique (10 à 30 %) et la présence plus ou moins importante de sels solubles et de composés soufrés. Les sols appartiennent ainsi aux types suivants :

- sols minéraux bruts d'apport marin : vase nue ;
- sols peu évolués non climatiques d'apport organique : mangrove à *Rhizophora* ;
- sols hydromorphes, plus ou moins organiques, à gley : situations et végétations variées.

Ces sols sont inutilisables dans les conditions économiques actuelles.

U.C.23 Cordons littoraux

La côte gabonaise présente un type spécial de sédimentation (LEGOUX, 1952) : formation de cordons sableux successifs, séparés par des zones basses. Ces dépôts existent jusqu'à la hauteur de Libreville (Pointe-Denis), mais sont surtout bien caractérisés entre Port-Gentil et le Congo.

Ces sédiments récents et très sableux évoluent plus ou moins rapidement par lessivage, hydromorphie et podzolisation. Les rares études effectuées permettent de penser qu'on y trouve les types de sols suivants, à répartition complexe en meso ou megamosaïques de mesoséquences contrastées :

- sols peu évolués non climatiques d'apport ;
- sols ferrallitiques psammitiques, lessivés et hydromorphes ;
- podzols et pseudo-podzols de nappe ;
- sols hydromorphes variés.

Les contraintes de texture, de drainage et de fertilité interdisent pratiquement toute utilisation.

4.4. MASSIFS MONTAGNEUX DU SUD-OUEST

4.4.1. Généralités sur la province

Cette région est limitée artificiellement à l'est par la Ngounié et comprend les massifs de Koumouna-Bouali, les Monts Dondi et le Mayumbe : on y a joint par commodité le chaînon granitique Lambaréné-Chinchoua, qui sépare en deux le bassin sédimentaire au nord de l'Ogooué.

Les roches-mères sont variées : granite dans toute la partie nord, pélites, schistes et roches métamorphiques du Mayumbe, grès et argilite de la bordure du Mayumbe. Comme pour les massifs montagneux du nord, le relief est tectonique (orogénèse mayumbienne) et la pédogénèse ferrallitique y a les mêmes caractéristiques de rajeunissement et de pénévolution ; l'induration généralisée est absente de ces reliefs rajeunis mais des reliques de cuirasses anciennes ont été observées localement (sommet du chaînon Lambaréné-Chinchoua et peut-être certains secteurs aplanis de la bordure ouest du Mayumbe inconnue des pédologues).

4.4.2. Les unités cartographiques

U.C.24 Collines en coupoles à versants convexes sur granites et roches métamorphiques diverses

Ce type de relief, bien caractérisé sur le chaînon Lambaréné-Chinchoua, se retrouve plus au sud dans les secteurs les moins accidentés du Massif de Koumouna-Bouali et du Mayumbe : les dénivelées atteignent 60 à 100 m et la taille de la maille ne dépasse pas 600 à 1000 m.

Un seul genon est toujours très nettement dominant par unité de modelé : au type ferrallitique rajeuni s'ajoute un appauvrissement plus ou moins intense lié au relief et/ou à la végétation ; ce dernier s'accroît quand le relief s'aplanit et quand la forêt est remplacée par des cultures et jachères (il en résulte une répartition de ces genons en megamosaïques peu contrastés).

Le profil type de sommets de collines se présente ainsi :

- appumite (4 à 8 cm) brun à brun foncé, nuciclude, argilo-sableux ;
- structichron dyscrophe réduit et structichron brun à rouge-jaune, pauciclude, argilo-sableux (80 à 150 cm) ;
- gravelon aléatoire et d'épaisseur variable selon la richesse en quartz de la roche-mère ;
- altérite épaisse à partir de 100 à 150 cm.

Les brachy-apexols sont les plus fréquents dans ce type de paysages et appartiennent aux unités de classification suivantes :

- sols ferrallitiques fortement désaturés, typiques :
 - faiblement rajeunis par érosion,
 - faiblement appauvris (secteurs les plus aplanis) ;
- sols ferrallitiques fortement désaturés, appauvris, modaux : jachères et cultures.

Les caractéristiques générales de ces sols rajeunis sur granite sont également valables pour certaines unités des provinces du Chaillu et des Bassins Francevilliens :

- texture argilo-sableuse (30 à 45 % d'argile), dont le gradient n'est appréciable qu'en cas d'appauvrissement souvent facilité par la forte proportion de sable grossier ;
- taux de matière organique compris entre 4 et 8 % concentré dans les premiers centimètres de l'appumite, comme les cations minéraux échangeables ;
- capacité d'échange faible et très désaturée : pH voisin de 4 en surface et augmentant en profondeur ;
- réserves minérales parfois appréciables, mais seules des traces d'illite accompagnent la kaolinite dominante.

Le relief interdit pratiquement toute agriculture moderne et une gamme variée de cultures est possible en agriculture paysannale : le bananier y prospère sur défrichement de forêt.

U.C.25 Collines complexes, pitons, massifs et crêtes sur granite et roches métamorphiques diverses

Cette unité est beaucoup plus accidentée que la précédente et est assez complexe : les collines irrégulières présentent des alternances de versants convexes et concaves, de petits pitons ou massifs à très fortes pentes sont fréquents, des crêtes allongées existent sur roches métamorphiques (Mayombe).

La présence de genon « peu évolué » rend complexe la répartition des sols : on distingue en effet, selon leurs modelés, différents paysages, dont les contenu-sols peuvent être variés.

Le fort rajeunissement du profil, avec épaisse altération ferrallitique, est le processus pédologique majeur. Aux brachyapexols dominants s'ajoutent des leptopexols à structichrons ne dépassant pas 20 à 50 cm. Les secteurs les plus accidentés présentent même des sols peu évolués d'érosion lithiques : affleurement de cailloux et blocs de roches enrobés dans une faible proportion de sol ou d'altérite, toujours d'évolution ferrallitique.

Les caractéristiques générales des sols sont peu différentes de celles de l'unité précédente. Pente et profondeur peuvent être localement des contraintes trop fortes pour l'agriculture paysannale.

4.5. SYNCLINAL NGOUNIE-NYANGA

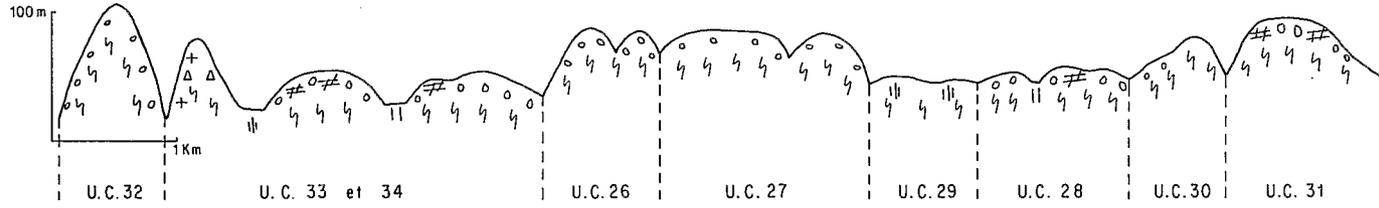
4.5.1. Généralités sur la province

Cette province est définie par sa géologie : étages bouenzien, schisto-calcaire et schisto-gréseux du synclinal Ngounié-Nyanga et affleurements limités des séries de la Louila et du M'Beia, plus spécialement rattachées au Mayombe, au milieu de la plaine de la Nyanga.

Des plaines et plateaux alternant avec des massifs montagneux (Ikoundou) séparent le massif accidenté du Mayombé et les niveaux d'aplanissements plus élevés du Chaillu, avec lesquels il n'y a pas de discontinuité majeure : l'existence de savanes au milieu d'étendue à dominance forestière apporte une diversité supplémentaire.

La pédogenèse est complexe dans cet ensemble de relief et modelé variés : un aplanissement ancien a permis une évolution pédologique longue, dont les matériaux évolués se sont conservés en l'absence de mouvements tectoniques et de reliefs ; le relief accidenté du cœur du synclinal (schisto-gréseux) favorise le rajeunissement et la pénévolution ; localement quelques roches particulières, à évolution pédologique décalée, diversifient les sols. La répartition des grands ensembles de reliefs et de sols est nettement liée à la géologie.

SYNCLINAL NGOUNIE-NYANGA



Gravelon



Petrosilite



Pseudo-gley



Gley



Altérite



Roche non altérée

4.5.2. Les unités cartographiques

U.C.26 Collines en demi-oranges sur argilites de l'Ikoundou

Les affleurements d'argilite bordent le massif, mais se retrouvent également à l'intérieur mais non représentable à l'échelle de la carte.

La roche-mère argileuse et le relief élevé par rapport au niveau de base déterminent un modelé très accidenté en demi-oranges. Des brachy-apexols à structichron pénévolué sur réticichron dominant avec des lepto-apexols sur gravolite ou gravo-altérite dans les secteurs les plus accidentés : chaque unité de modelé est formée pratiquement d'un seul genon.

Les caractéristiques morphologiques et analytiques de ces sols sont très voisines de celles des unités 10 et 18 sur schistes de l'Ogooué et marne et argilite du Crétacé : structichron anguclide caractéristique, texture argileuse, forte désaturation du complexe absorbant, présence d'illite en plus de la kaolinite mettant ces sols à la limite de la ferrallitisation.

Le relief rend impossible toute agriculture moderne, tandis que l'agriculture paysannale peut pratiquer une gamme variée de cultures vivrières sur défrichement forestier malgré les fortes pentes.

U.C.27 Plateaux bombés et collines à versants convexes sur grès de l'Ikoundou

Les grès dominent au centre du massif de l'Ikoundou et le relief est moins accidenté que sur ses bordures : petits plateaux bombés et alignements de collines à versants convexes sont les principaux types de modelés ; quelques secteurs plus aplanis ont été vus (est de Moabi), mais ne sont pas délimitables par manque de documents topographiques.

La ferrallitisation attaque rapidement et profondément des grès à ciments variés qui s'argilisent ; des niveaux plus fins peuvent se concrétionner localement ; l'appauvrissement de matériau au moins argilo-sableux est faible sous végétation naturelle, mais se déclenche après défrichement de la forêt.

Plusieurs paysages se différencient par leur modelé (collines, petits plateaux), mais cette mega ou gigamosaïque est peu différenciée et ne contient qu'un petit nombre de genons associés ou non en mesoséquences peu contrastées.

Les orthoapexols sur structichron profond (sommet de colline) ou sur structirétichron (à partir de la mi-pente) sont les types de profils les plus fréquents, comme le suivant :

- appumite (8 à 15 cm), brun foncé, grumoclode à nuciclode, argilo-sableux ;
- structichron dyscrophe (30 à 70 cm) brun, pauciclode, argilo-sableux ;
- structichron orthique, brun vif, pauciclode, argileux ;

- infrasol se poursuivant par un structichron orthique argileux suivi d'un structi-retichron ou gravolite avant l'altérite.

Les principales caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes :

- texture argilo-sableuse dans l'appumite passant à un maximum de 50 % d'argile dans le structichron ;
- matière organique pouvant atteindre 6 à 12 % dans les cinq premiers centimètres, puis s'incorporant profondément dans le profil ;
- complexe absorbant à faible capacité d'échange et fortement désaturé : pH voisin de 4 en surface ;
- réserves minérales notables en Mg et K ;
- kaolinite et gœthite dominant à côté de faibles quantités d'illite et d'interstratifiés : l'altération ferrallitique n'est donc pas tout à fait complète et on n'a pas vu le fer s'immobiliser en quantité importante dans ce relief accidenté.

Ces sols permettent toute culture vivrière en agriculture paysannale ; l'agriculture moderne ne peut utiliser que quelques petits plateaux en zones aplanies dispersées et de faible étendue (plantations de palmiers à huile).

U.C.28 Plaine karstique de Ndendé

Le relief, très complexe dans le détail, est fortement influencé par la karstification des calcaires sous-jacents et ne reflète plus que faiblement la pédogenèse ferrallitique : croupes convexo-concaves à faibles dénivelées (10 à 20 cm) avec rares dolines, nombreuses petites croupes plus denses et de moindre altitude dans un paysage criblé de dolines ou d'effondrements plus ou moins reliés par un réseau de drainage mal organisé.

La pédogenèse ferrallitique ancienne, qui a affecté les produits de décarbonatation du calcaire, a atteint le stade induration à peu près générale (gravolite ou pétrostérite). L'érosion partielle des horizons meubles et la karstification avec ses possibilités de colluvionnement explique la diversité et complexité à grande échelle : position des affleurements de gravolite ou pétrostérite, situation des sols profonds, importance de l'hydromorphie.

La répartition des sols est particulièrement complexe à grande échelle. A l'échelle de la carte on peut considérer l'unité comme formée de paysages en megamosaïques peu contrastées de plusieurs types de mesoséquences souvent contrastées.

Il est très difficile de donner un profil-type s'agissant de brachy ou leptopexols à appumite meuble ou gravillonnaire sur structichron peu épais, gravolite-gravelon, pétrostérite ou fragistérite selon la position dans la pente. Dans les bas-fonds les sols sont hydromorphes minéraux ou moyennement organiques, à gley d'ensemble et parfois à duriretichron et fragistérite en profondeur.

Caractéristiques physico-chimiques et utilisation de ces sols sont assez fortement liées :

- profondeur insuffisante et pierrosité variable et souvent forte, liées à l'induration générale et à la mise à nu des gravolites et pétrostérites par un processus complexe et lent, mais ancien, d'érosion différentielle et de karstification ;
- texture sablo-argileuse à argilo-sableuse en surface, qui peut être insuffisante dans la partie nord de l'unité pour pallier les déficits hydriques saisonniers ;
- fertilité organique et chimique faible : taux de matière organique inférieur à 3 % sous savane ou steppe, plus élevé sous forêt (secteur nord) ; faible capacité d'échange due à la présence exclusive de kaolinite ; forte désaturation et pH de 4,5-5 en savane ; faibles réserves minérales.

Deux unités ont été séparées sur la carte et légende des contraintes, pour tenir compte de variations décelables entre les zones nord et sud de l'unité cartographique pédologique :

- pluviométrie plus élevée au nord (1800 à 2300 mm) qu'au sud, pouvant expliquer la plus forte désaturation en surface et une accentuation de l'appauvrissement, tout facteur défavorable à l'utilisation agricole ;
- texture moins argileuse au nord, aussi bien en surface qu'en profondeur et se répercutant défavorablement sur d'autres caractéristiques qui lui sont liées ;
- plus grande division des surfaces utilisables par le relief de karstification et les affleurements sporadiques de gravolite et pétrostérite : déjà difficiles à trouver au sud, les superficies utilisables d'un seul tenant en exploitation mécanique pour cultures vivrières sont très rares au nord.

U.C.29 Piedmont de l'Ikoundou

Malgré la proximité de l'Ikoundou, le colluvionnement est faible au pied du massif et l'originalité de ce paysage semble due à la présence d'une roche-mère (dolomie) et d'un type d'altération particulier : après décarbonatation, la dolomie fournit un matériau sableux à sablo-argileux, qui subit une pédogenèse à dominance de lessivage et d'hydromorphie dans un modelé très aplani, où les bancs de roche peuvent former un plancher imperméable.

Comme dans l'unité précédente les différenciations pédologiques et la gamme de profils observés sont très variées et il est plus facile de parler des principaux processus pédogénétiques en cause que de donner quelques schémas de profils formellement limités :

- faible profondeur générale d'altération donnant un matériau sableux à sablo-argileux ;
- fréquente accumulation d'éléments grossiers résiduels et pédogénétiques (gravelon, gravolite) à faible profondeur ;
- appauvrissement et lessivage fréquent sur un matériau très filtrant (lessivage et accumulation en raie de matière organique) ; possibilité de podzolisation sur les matériaux les plus sableux ;
- hydromorphie générale en profondeur (retichron, gravoretichron) et variable en surface selon la position topographique.

Ces sols variés appartiennent aux classes ferrallitiques (appauvris, hydromorphes), brunifiés (lessivés à raies), podzoliques, hydromorphes : leur répartition ne peut être que complexe.

Les caractéristiques physico-chimiques sont dans l'ensemble peu favorables :

- faible profondeur de sol et mauvais drainage interne fréquent ;
- texture à dominance sableuse, entraînant des risques certains de déficit hydrique saisonnier ;
- faibles teneurs en matière organique (moyenne 2,7 %) sous une steppe clairsemée ;
- capacité d'échange ne dépassant pas 5-6 mé/100 g en surface ;
- bases échangeables et réserves minérales très limitées et souvent déséquilibrées au profit du magnésium.

Les sols paraissent très peu utilisés en agriculture paysannale et subissent trop de contraintes importantes pour l'agriculture moderne.

U.C.30 Collines sur marnes et argilites

Cette unité n'est pas homogène, aussi bien au point de vue relief que sol. Se succèdent ainsi en fonction de la roche-mère et de la proximité de la Ngounié des croupes convexes surbaissées sur marnes et argilites, une ligne de crête et un revers de côte sur marnes, des croupes et collines convexes plus ou moins incisées et pentes sur argilites dominantes : il en résulte une mégamosaïque de paysages assez contrastées.

Différents types de pédogenèse s'installent dans ces milieux de roche-mère et drainage variables, avec la répartition suivante :

- brachy et orthoapexol sur gravolite sur les modelés aplanis : appumite et structichron sont très argileux et le sol est toujours fortement désaturé (sols ferrallitiques typiques) ;
- leptoapexols sur isaltérite sur marnes en modelé de pentes : ce sont des sols très riches en limon, à bonnes teneurs en matière organique et saturés à plus de 40 %, à illite dominante (sols brunifiés tropicaux mésotrophes à eutrophes) ;
- lepto, brachy ou orthoapexols sur gravolite, gravostructichron, structialtérite et retialtérite, sur argilite en modelé incisé et accidenté et selon ce modelé : le structichron est pénévolué quand il est développé ; la texture est argilo-limoneuse et le complexe absorbant désaturé, l'illite est bien représentée dans la fraction argileuse (sols ferrallitiques fortement désaturés, rajeunis et/ou pénévolués).

Le relief empêche toute utilisation en agriculture moderne, mais l'agriculture paysannale trouve là des sols de bonne qualité pour toute culture vivrière sur défrièvement forestier.

U.C.31 Plateaux et collines sur grès et argilites du Bouenzien

Les grès du Bouenzien impriment leur modelé de plateaux à ce paysage, tandis que les argilites n'affleurent que dans les vallées. Les sols formés sur ces deux roches-mères sont très différents, mais il est impossible de les séparer à l'échelle de l'étude : mégamosaïque de paysages, eux-mêmes formés de mesomosaïque ou séquences.

Sur grès le profil de base sur plateau non érodé se définit ainsi : orthoapexols à appumite plus ou moins appauvris sur structichron profond, aliatique ou psammitique, et gravolite, rarement pétrostérite. Selon le type de plateau et la situation sur les pentes de celui-ci, on observe des brachy et leptoapexols dérivés des orthoapexols précédents par érosion des horizons meubles.

Les principales caractéristiques des sols sur grès sont les suivantes :

- texture argilo-sableuse (maximum de 35 % d'argile en profondeur) et à dominance de sable grossier, ce qui favorise l'appauvrissement : possibilité de déficit hydrique saisonnier ;
- bonnes teneurs en matière organique (moyenne 6,5 %) sur les 5 premiers centimètres, mais se dégradant rapidement en cas de mauvaise utilisation du sol ;
- capacité d'échange passant de 12 mé/100 g en surface à 3-5 mé/100 g en profondeur : désaturation variable et pH de l'ordre de 4,5-5 ;
- de faibles réserves minérales et un léger déficit en phosphore par rapport à l'azote ;
- kaolinite, gœthite et gibbsite sont présentes dans la fraction argileuse.

Sur argilite, modelé et sols se rapprochent de ceux observés sur une partie de l'unité 30 : modelé en demi-oranges, sols ferrallitiques fortement désaturés, pénévoués à B2 structural, mais présence de gibbsite en même temps que d'argile 2/1 (illite, vermiculite).

Seuls les plateaux sur grès sont utilisables et utilisés en agriculture moderne, mais en cultures vivrières peu exigeantes comme l'arachide. Tout le reste de l'unité ne peut servir qu'à l'agriculture paysannale.

U.C.32 Crêtes montagneuses de l'avant-Mayombe

La plaine de la Nyanga est parcourue par des alignements de crêtes élevées à fortes pentes liées aux affleurements de schistes des séries Louila et M'Beia. Le rajeunissement dû au relief et la pénévolution due aux caractéristiques de la roche-mère sont les principaux processus pédogénétiques de l'unité.

Ces sols, d'épaisseur variable selon la pente, s'apparentent à ceux des unités 10, 18 et 26, formés sur des matériaux semblables : sols ferrallitiques pénévoués à B2 structural ou sols fersiallitiques ou brunifiés acides.

Quand la pente et la profondeur du sol le permettent, le bananier est cultivé sur défrichement forestier en agriculture paysannale.

U.C.33 Collines accidentées variables sur schisto-calcaire

La plaine de la Nyanga est encore peu connue, aussi bien du point de vue pédologique que cartographique. Les mêmes assises géologiques (schisto-calcaire) qu'à l'est de l'Ikoundou (plaine de Ndendé-Mouila : U.C.27 et 28) se présentent ici beaucoup plus perturbées par la tectonique, ce qui permet l'affleurement de certains niveaux plus durs sous forme de collines étroites et allongées ; le relief est dans l'ensemble plus animé et la karstification et l'hydromorphie paraissent moins importantes et plus localisées. On a pu cependant y distinguer deux unités cartographiques différenciées par le relief : leur contenu-sol est cependant complexe et leur délimitation encore incertaine.

La première unité présente le relief le plus accentué. La répartition des sols à grande échelle est complexe, en mega ou gigamosaïques de genons, micro ou meso-séquences et même micromosaïques, et on peut distinguer les éléments suivants :

- alignements de collines à fortes pentes et souvent dissymétriques à lepto et/ou brachyapexols à gravelon et/ou gravolite : sols ferrallitiques rajeunis et remaniés, possibilité de sols minéraux bruts et peu évolués d'érosion lithiques et de divers types de sols calcimagnésiques ;
- alignements ou successions sans ordre apparent de collines à pentes moyennes convexes ou convexo-concaves à lepto, brachy et parfois orthoapexols à gravolite/gravelon, plus rarement pétrostérite : sols ferrallitiques typiques à induration plus ou moins intense et épaisse ; les caractéristiques de l'appumite-structichron, sont voisines de celles des sols correspondants de l'unité 28 ;
- alignements plus ou moins nets de zones basses hydromorphes : sols ferrallitiques appauvris hydromorphes et sols hydromorphes variés.

Le relief et la faible profondeur de sol ne permettent que localement l'agriculture paysannale. La mise en pâturage semi-intensif ou extensif des secteurs les moins accidentés permet une bonne utilisation de la végétation naturelle de savane, qui s'améliore quand les sols s'approfondissent.

U.C.34 Collines ondulées variables sur schisto-calcaire

Cette unité, délimitée sur photos aériennes et connue par quelques prospections au sol, comprend les parties les moins accidentées de la plaine de la Nyanga.

La répartition des sols est moins complexe que dans l'unité précédente :

- quelques collines plus élevées et à fortes pentes présentent une dominance de lepto et brachyapexols à gravolite ;
- des collines subaplanies à profil convexe ou convexo-concave ont une majorité d'orthoapexols sur gravolite et/ou gravopétrostérite ; des passages limités de lepto et brachyapexols à gravolite sont imprévisibles selon le modelé ; les sols profonds ont une texture argilo-sableuse à argileuse avec présence fréquente de limon fin et présentent une richesse organique et chimique très variable : leur réserve minérale est souvent non négligeable et à la kaolinite dominante s'ajoutent des traces de minéraux 2/1 ;
- des bas-fonds à meso ou microséquences de sols ferrallitiques hydromorphes et de sols hydromorphes variés s'alignent souvent selon des directions structurales.

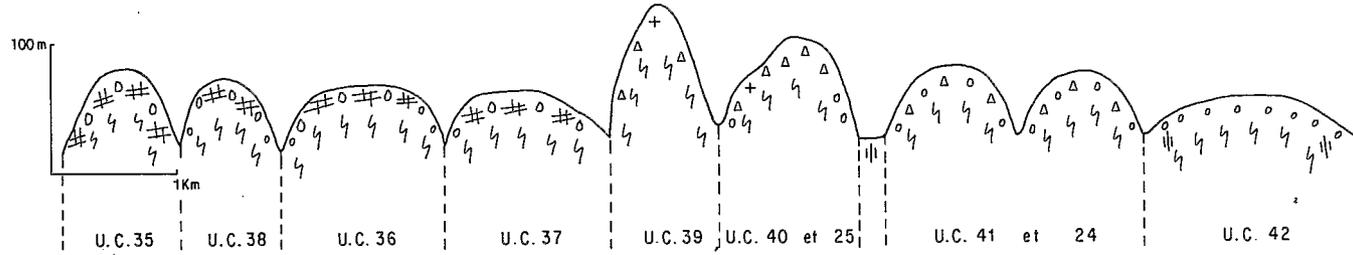
Cette unité est la seule où l'agriculture moderne peut trouver éventuellement les surfaces unitaires élevées qui lui sont nécessaires : le pâturage intensif ou semi-intensif est une autre possibilité intéressante.

4.6. MASSIF DU CHAILLU

4.6.1. Généralités sur la région

Le massif du Chaillu est une vaste région naturelle, qui se prolonge au Congo, caractérisée par sa roche-mère granitique et métamorphique. Le relief de l'ensemble du massif commence à être connu, mais il existe encore quelques blancs cartographiques sur sa bordure nord. A l'inverse d'autres « massifs » gabonais (Monts de Cristal, Mayumbé), dont le relief jeune est surtout dû à la tectonique, le Chaillu a un relief d'aplanissement à plusieurs niveaux étagés, très inégalement ou intensément remaniés, incisés et érodés, ce qui conduit à une grande diversité de reliefs,

MASSIF DU CHAILLU



 Structichron

 Gravelite

 Gravelon

 Petrostérite

 Pseudo-gley

 Altérite

si ce n'est de sols. Les études à moyenne échelle se limitent à certains secteurs et des problèmes se posent encore quant aux sols et à leur répartition, mais le schéma général proposé par CHATELIN (1968) et repris par NOVIKOFF (1974) au Congo est toujours valable et on peut ainsi distinguer :

- une surface élevée (plus de 800 m), très incisée et accidentée dans le détail : la présence constante en profondeur d'un gravolite et/ou pétrostérite épais fait penser à la dissection, sans érosion superficielle importante, d'une surface d'aplanissement ancienne et indurée ;
- une surface plus basse (600 à 700 m), que l'on retrouve aussi bien à l'ouest qu'à l'est du massif (plateaux de Makongonio, plateaux de Bakoumba, petits plateaux et collines convexes de Doumay) : la présence de pétrostérite et gravolite est générale, mais les structichrons sont plus ou moins bien conservés ;
- en-dessous de ces deux surfaces, les indurations ont généralement disparues et les sols ont une pédogenèse plus récente dans un modelé souvent très accidenté : ce secteur s'étend sur les bordures ouest et est, et occupe toute la partie nord où des massifs élevés (Eteke, Abamié), rattachés un peu arbitrairement au Chaillu, font la transition avec les Monts de Ndjolé et les Monts de Cristal.

La définition et la délimitation des unités cartographiques du Massif du Chaillu ont posé des problèmes : faible degré de connaissance de sols, étudiés le long des axes routiers, et absence locale de cartes topographiques régulières à moyenne échelle. Il est certain que, même à l'échelle du 1/2.000.000, l'amélioration des connaissances topographiques, géomorphologiques et pédologiques amènera à subdiviser certaines des U.C. reconnues, qui sont donc complexes, sans que l'on puisse préciser leur complexité.

4.6.2. Les unités cartographiques

U.C.35 Haut-plateau à collines très disséquées

La partie sommitale du massif du Chaillu (Mont Milondo, cote maximum 1020 m) est formée d'une succession de petits plateaux et de collines convexes très disséquées par un dense réseau hydrographique. Les quelques observations effectués au Gabon et confirmées au Congo (NOVIKOFF, 1974) montrent que des ortho et brachy-apexols, sur structichron profond ou sur gravolite et/ou pétrostérite couvrent l'ensemble de l'interfluve : malgré le relief et l'érosion actuelle active, la couverture meuble reste importante et les affleurements de l'infrasol d'éléments grossiers sont limités ou nuls ; le genon ferrallitiques induré, éventuellement remanié, est nettement dominant sur toute l'unité de modelé.

Les quelques profils observés et analysés dans l'U.C. (CHATELIN, 1969) permettent de cerner quelques caractéristiques :

- épaisseur totale du sol jusqu'à l'altérite moins importante que dans la province du nord et nord-est (U.C.1 et 2) : altérite fréquente dès 3 m ;
- texture souvent liée au type de roche (diorite quartzite, granodiorite, granite porphyroïde), par l'intermédiaire du taux d'argile (50 à 65 %) ou du rapport sable fin/sable grossier ;
- faible capacité d'échange en dehors de l'horizon humifère : la kaolinite et la gèthite dominent dans la fraction argileuse et la gibbsite est plus systématiquement présente que dans les U.C.1 et 2 et dérivées ;
- fertilité chimique faible, aussi bien sous forme échangeable que de réserve.

Le relief exclut toute agriculture moderne. L'utilisation en agriculture paysannale ne pose pas de problèmes pour la plupart des cultures en dehors des contraintes climatiques (altitude supérieure à 800 m) et édaphiques (très faible fertilité chimique).

U.C.36 Plateaux cuirassés du sud-ouest Chaillu

Les plateaux cuirassés, reconnus depuis longtemps par les géologues à Makongio, forment un paysage très caractéristique, qui prend en écharpe le sud-ouest du Chaillu, sur près de 200 km depuis l'ouest de l'Ogoulou jusqu'à la Louessie au Congo (MULLER, 1978), à une altitude comprise entre 600 et 700 m.

Différents stades d'évolution morphologique de ces plateaux sont en fait observés, depuis le large plateau à limites nettes, versants à fortes pentes et réseau hydrographique très enfoncé, jusqu'au plateau à sommet multiconvexe et à la colline subaplanie convexe. Il en résulte une grande variété de profils selon le modelé et la situation sur celui-ci : dans l'ensemble lepto et brachyapexols sur gravopetrosité ou gravolite dominant, les premiers étant toujours plus fréquents sur les sommets de modelé. L'U.C. constitue ainsi une région formée d'une giga ou macromosaïque de paysages à contenu-sol très proche mais disposé en segments ou séquences différentes.

Les principales caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes :

- texture argileuse de la terre fine entourant les éléments grossiers ;
- bonnes teneurs en matière organique, mais fertilité chimique très réduite liée à une très forte désaturation du complexe absorbant.

La faible profondeur de sol utilisable est le facteur empêchant toute utilisation des sols de plateaux en agriculture moderne ; la pente est de plus trop forte dans les autres situations.

U.C.37 Plateaux et collines subaplanies convexes

Sur la bordure orientale du Chaillu et à la même altitude de 600-700 m, on retrouve une morphologie de plateaux, moins bien caractérisée : plateaux plus ou moins incisés de Bakoumba, petits plateaux et surtout collines subaplanies de Doumay. Sans qu'on en connaisse les raisons, les parties sommitales du modelé sont en savanes dans un environnement entièrement forestier.

Autant qu'on ait pu l'observer, l'induration en gravolite et/ou pétrostérite semble générale ; les orthoapexols sur structichrons de 1,5 m à 3 m constituent un genon nettement dominant ; gravolite et pétrostérite n'affleurent que localement en cas d'assez forte incision du plateau (Bakoumba).

Quelques analyses effectuées dans les savanes de Doumay permettent de cerner les principales caractéristiques physico-chimiques :

- texture argilo-sableuse à argileuse, assurant normalement un bon bilan hydrique ; structure cependant fragile en surface ;

- teneurs moyennes en matière organique, mais net déficit d'azote par suite d'un rapport C/N élevé (18-20) ;
- capacité d'échange moyenne mais surtout très peu saturée, et $\text{pH} < 5$.

Topographie aplanie et végétation de savanes sont des conditions idéales pour l'agriculture moderne, mais la faible fertilité chimique est un facteur limitant pour des rendements corrects.

U.C.38 Collines convexes à fortes pentes

Entre le haut plateau très disséqué de l'U.C.35 et les surfaces d'aplanissement bien caractérisées des U.C.36 et 37, le relief reste très accidenté : ce secteur a été peu étudié et reste peu connu. L'observation assez systématique de gravopétrostérite sous un structichron de 1 à 3 m. sur les sommets et la fréquence des sols rajeunis, à gravelon-gravolite peu épais ou absent, en bas de pente font penser que l'enfoncement du réseau hydrographique dans la surface supérieure (U.C.35) est à l'origine de cette répartition par un processus morphogénétique d'érosion en même temps interne et externe : abaissement et remaniement interne en haut de modelé, érosion externe plus active et rajeunissement à proximité des nombreux axes de drainage. Cependant ce processus et la répartition des sols, qu'il supposerait à l'échelle de l'unité, est en grande partie hypothétique.

Les caractéristiques générales de ces sols ne diffèrent pas de celles de l'U.C.35 : le relief limite toujours leur utilisation à la seule agriculture paysannale.

U.C.39 Crêtes montagneuses

Le massif granitique du Chaillu est bordé et traversé par plusieurs crêtes montagneuses bien visibles sur les cartes et nettement en relief par rapport aux unités environnantes : il s'agit le plus souvent de crêtes à dominance quartzitique. Les sols n'y ont pas été étudiés, mais on peut les assimiler à ceux de l'U.C.7 (province des Monts de Cristal-Monts de Ndjolé).

Le relief exclut toute utilisation agricole.

U.C.40 Collines convexes complexes à très fortes pentes

Cette unité assez voisine de l'U.C.25 des Massifs montagneux du Sud-Ouest (Mayombe), n'est connue avec quelques détails que localement (Massifs de l'Abourié et d'Eteke). Le relief est très accidenté et présente des irrégularités : les pentes, comprises entre 15 et 40 %, peuvent dépasser localement 50 % ; aux sommets souvent arrondis succèdent des versants rectilignes et/ou convexes plus ou moins réguliers.

Le genon « rajeuni » est dominant partout et la répartition des sols est donc simple à petite échelle.

Les leptos ou brachyapexols ont un appumite peu épais et peu coloré, souvent appauvri et à structure améride à pauciclude, parfois nuciclude sous forêt ; le structichron réduit est pauciclude et sa couleur varie de rouge-jaune à brun selon la roche-mère ; le gravelon est aléatoire mais parfois important sur roche-mère riche en quartz ; l'altérite est épaisse, sauf sur très forte pente.

Les principales caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes :

- teneurs en argile du structichron, comprises entre 30 et 40 %, et présence de limon fin en quantités non négligeables ;
- faible capacité d'échange, au-delà des premiers centimètres de l'appumite, fortement désaturé sauf sur des roches à matériau d'altération moins perméables comme les quartzodiorites ;
- présence de réserves minérales variables avec les types de roches et donc rajeunissement en même temps chimique et physique ;
- kaolinite dominante, mais existence de minéraux 2/1 (illite, interstratifiés) montrant une altération ferrallitique incomplète.

La pente et la faible épaisseur de sol sont les facteurs qui limitent l'utilisation, même en agriculture paysannale : l'agriculture moderne est de toute façon impossible.

U.C.41 Collines convexes à fortes pentes

Cette unité occupe les parties les plus basses (moins de 400 m) des bordures ouest, surd et nord du massif du Chaillu et se situe donc en-dessous des deux niveaux cuirassés qui y ont été reconnus. La morphologie assez régulière et en demi-oranges plus ou moins surbaissées, s'apparente à celle de l'U.C.24 des Massifs montagneux du sud-ouest.

La morphologie des profils est relativement simple et constante sur la totalité du modelé, malgré la possibilité de trouver des genons différents mais voisins sur la même unité de relief : les genons ferrallitiques typiques et/ou rajeunis (orthopexols jaunes, rarement rouges) avec gravelite aléatoire sont partout dominants ; les altérites sont épaisses.

De quelques études locales, on peut tirer les caractéristiques suivantes :

- structichron argilo-sableux à argileux avec peu de limon fin ;
- appumite appauvri fréquent après défrichement de la forêt ;
- capacité d'échange faible due à la présence quasi-exclusive de kaolinite dans la fraction minérale : l'illite est cependant présente à l'état de traces, ainsi que la gibbsite ;
- forte désaturation du complexe absorbant et pH très acide dès la surface ; faibles réserves minérales ;
- degré d'évolution vers la ferrallitisation un peu plus élevé que dans l'unité précédente.

Seule l'agriculture paysannale peut utiliser ces sols à fort relief et faible fertilité pour les cultures vivrières et arbustives (caféier, localement cacaoyer). De rares accidents locaux peuvent aplanir le relief, ce qui permet de délimiter quelques sites pour l'agriculture moderne (plantations arbustives).

U.C.42 Collines subaplanies à pentes faibles

Très localisée à la limite du Massif du Chaillu, cette unité cartographique est caractérisée par un modelé très aplani, qui favorise l'action de l'hydromorphie. A celle-ci, et lui étant d'ailleurs lié, s'ajoute un processus d'appauvrissement assez important.

Des brachy-apexols à structiretichron et/ou retichron forment ainsi une séquence de sols ferrallitiques à hydromorphie croissante vers des bas-fonds de largeur variable à sols hydromorphes minéraux : l'altérite apparaît dès 250 cm.

Parmi les principales caractéristiques, il faut noter :

- appauvrissement important et épais à partir d'un horizon B2 argileux (50-60 % d'argile) ;
- forte désaturation et pH très acide ;
- présence d'illite ouverte en plus de la kaolinite ; appauvrissement notable en fer.

La topographie aplanie autoriserait l'agriculture moderne, si ces sols fragiles avaient de meilleures caractéristiques physiques et chimiques : une expérimentation préalable doit déterminer quelle est la meilleure utilisation possible des savanes, qui sont la végétation dominante de l'U.C. (culture, pâturage ou reboisement).

U.C.43 Grandes vallées alluviales

Le massif du Chaillu, malgré son relief accidenté, est traversé par des rivières à vallées suffisamment larges, pour que s'y produise un alluvionnement important. Dans le cas de la vallée de l'Ikoy, seule notée sur la carte, l'alluvionnement est d'ailleurs lié à une dépression d'origine tectonique (faille de l'Ikoy) ; d'autres vallées, comme celle de la Bouenguedi, qui traverse Koulamoutou, ont également une bordure alluviale non négligeable.

Ces alluvions le plus souvent argileuses (40 à 50 % d'argile) évoluent plus ou moins rapidement par hydromorphie en formant des mosaïques et/ou séquences de différents types de sols hydromorphes, généralement minéraux.

Ces sols sont souvent de bonne qualité, mais leur utilisation dépend essentiellement de leur drainage interne : cultures arbustives si la nappe phréatique reste à plus d'un mètre, cultures diverses et/ou riziculture dans les autres cas. De toute façon, les surfaces disponibles, faibles et dispersées, ne conviennent qu'à l'agriculture paysannale.

4.7. BASSINS FRANCEVILLIENS

4.7.1. Généralités sur la province

Cette province est essentiellement définie par sa géologie (sédimentaire précambrien ou Francevillien) et une crête gréseuse souligne également la limite avec

le socle granito-gneissique. La variété des roches (grès divers, jaspes, pélites et ampélites, calcaires) et des reliefs, tranche avec la monotonie des régions aplanies voisines (plateaux cristallins au nord, massifs du Chaillu à l'ouest).

La distinction entre aplanissements anciens (plateaux et collines élevées) et surfaces récentes plus basses est fondamentale pour comprendre la répartition des sols de la région. Une ferrallitisation ancienne et profonde sur les reliefs donne des sols évolués et souvent indurés. Dans les zones déprimées, et sur les pentes des plateaux, les sols sont beaucoup plus dépendants de la roche-mère : profondeur et minéralogie sont parmi les caractéristiques les plus affectés ; l'induration est sporadique et peu intense.

La cartographie en cours (GUICHARD, 1979) de la feuille FRANCEVILLE à 1/200.000 a permis une bonne connaissance et délimitation des U.C. de ce secteur géographique : il a fallu cependant extrapoler, à l'aide des cartes topographiques et géologiques, le reste de la province, assez peu connue au point de vue pédologique.

4.7.2. Les unités cartographiques

U.C.44 Plateaux ou collines étroites et élevées. Buttes-témoins

Les grès grossiers, qui limitent localement le bassin, forment des plateaux étroits ou des buttes-témoins sur le socle granito-gneissique. Les sols, peu connus, sont de profondeur variable sur les sommets et souvent peu épais sur les pentes : plusieurs types de genons peu évolués et ferrallitiques rajeunis et même typiques sont associés en répartition complexe. Leur texture est très dépendante de celle du grès qui leur donne naissance.

Relief et texture les rendent impropres à toute utilisation agricole.

U.C.45 Grandes plateaux et collines élevées. Pentas associées

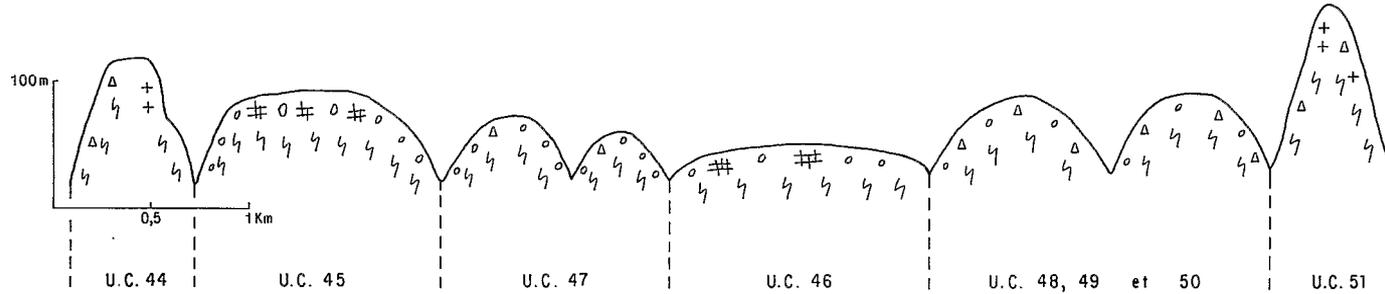
Cette unité regroupe tous les plateaux et collines élevées sur différentes roches du Francevillien (grès fins, pélites et ampélites) : la texture des sols peut y être assez variable.

Deux paysages liés en méga ou mésoséquences contrastées occupent l'unité, chacun d'eux ayant un genon nettement dominant.

Sommet de plateaux et collines :

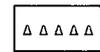
- une pédogenèse ferrallitique ancienne contribue à la formation d'ortho, et exceptionnellement, brachyapexols à structichron pauciclude ou aliatode sur gravolite ou gravostérite à peu près généralisé mais d'épaisseur variable (genon dominant) ;
- la texture, très liée aux roches-mères, peut varier sur une même unité de relief : les taux d'argile peuvent passer de 25 % (formation manganisifère) à 70 % (formation à jaspes) ;
- sous savane les teneurs en matière organique sont comprises entre 3 et 5 % avec un rapport C/N de 14 ;

BASSINS FRANCEVILLIENS



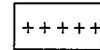
 Structichron

 Gravalite

 Gravelon

 Petrostérite

 Roche altérée

 Roche non altérée

- la capacité d'échange passe de 12-15 mé/100 g à 6 mé/100 g de la surface vers la profondeur et reste toujours très désaturée : le pH est voisin de 5 ;
- à la kaolinite très dominante s'ajoutent de faibles quantités d'illite et d'interstratifiés variables avec la roche-mère.

Pentes des plateaux :

- une pedogenèse ferrallitique récente conduit à des sols beaucoup moins profonds : brachy et leptoaexols sur gravolite et/ou altérite ;
- l'aspect du structichron et les principales caractéristiques physico-chimiques sont très dépendantes des roches-mères ;
- l'illite et d'autres minéraux 2/1 sont présents en proportion beaucoup plus importante : le maximum d'illite est observé pour les sols sur pelites, qui sont à la limite de la ferrallitisation (voir U.C.47).

Malgré leur faible fertilité chimique, compensée par de bonnes caractéristiques physiques, les sols de plateaux sont susceptibles de diverses utilisations, mais leur vocation paraît l'élevage intensif ou semi-intensif moderne dans les secteurs en savane. En raison de leur bonne fertilité, les sols des pentes attirent les agriculteurs locaux pour leurs cultures vivrières.

U.C.46 Collines aplanies sur ampélites et jaspes

La formation à jaspes F.C. forme des zones déprimées de collines convexes à pentes faibles à moyennes. Les sols, formés à partir des ampélites et dolomies interstratifiés avec les jaspes, sont constitués d'un genon ferrallitique typique nettement dominant : orthoaexols à structure aliatode reposant sur gravolite et altérite ; l'appumite peut être localement légèrement hydromorphe.

Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- texture argileuse à argilo-limoneuse, sans sable grossier, constante dans tout le profil ;
- taux moyen de matière organique (3 à 6 %) à C/N très élevé, lié à la végétation de savane, mais aussi à la très forte désaturation ;
- capacité d'échange passant de 12-15 mé/100 g en surface à 5-8 mé/100 g en profondeur : très forte désaturation (moins de 5 %) et pH compris entre 4 et 5 ;
- très fort déficit en Ca et Mg échangeable et de réserve, déficit en K échangeable ;
- kaolinite dominante, associée à de faibles quantités de minéraux 2/1 expliquant une capacité d'échange de l'argile un peu plus élevée que la normale et la présence de réserve potassique.

La topographie aplanie et les grandes surfaces unitaires disponibles se prêtent bien à la mécanisation. Certaines caractéristiques physiques et la forte désaturation entraînant des carences minérales importantes (calcium, azote) posent des problèmes importants pour assurer des rendements corrects aux cultures industrielles (canne à sucre) ou vivrières (maïs).

U.C.47 Collines en demi-oranges sur pélites et ampélites

Cette unité occupe des superficies importantes autour de Franceville, mais

surtout dans la région des Abeilles (entre Boué et Lastourville) : elle se rapproche des U.C.10, 18 et 26 formées dans un modelé et sur des matériaux identiques.

Rappelons les principales caractéristiques :

- brachyapexols (leptoapexols fréquents sous savane) à structichron pénévolué anguclide reposant sur un gravolite peu épais de pseudoconcrétions (plaquettes ferruginisées) et une altérite épaisse à structure conservée : un seul genon est pratiquement exclusif ;
- texture très argileuse avec limon fin et très peu de sable grossier ;
- bonne capacité d'échange très peu saturée : déficit et mauvais équilibre des différentes bases, mais importantes réserves minérales surtout en K ;
- kaolinite dominante, accompagnée d'importantes quantités d'illite : ces sols sont, comme ceux des U.C. cités plus haut, à la limite de la ferrallitisation.

Le relief ne permet que l'utilisation en culture paysannale pour des cultures vivrières diverses. Le danger de dégradation et d'érosion est important en savane, même comme pâturage extensif.

U.C.48 Collines convexes à pentes variant avec le matériau

Cette unité regroupe des sols formés sur diverses roches du Francevillien (grès fins, ampetites et jaspes) : l'imprécision des cartes topographiques et géologiques et l'imbrication de différentes roches-mères ne permettent pas de délimiter, à l'échelle de la carte, des sols appartenant aux U.C.47 ou 49, ou nécessitant la création d'une unité de texture intermédiaire.

Il s'agit toujours de sols formés sur des surfaces récentes, donc souvent peu épais et rajeunis, mais dont les principales caractéristiques sont liées à la texture de la roche-mère.

Seule l'agriculture paysannale peut utiliser cette unité en raison de son relief : localement un pâturage semi-intensif ou extensif est possible

U.C.49 Collines convexes à pentes moyennes sur grès

Des grès de texture variable et appartenant à diverses formations du Francevillien affleurent en différents points des bassins francevilliens. Quant ils ne forment pas des surfaces élevées et anciennes (U.C.44 et 45), la morphologie est assez disséquée et se rapproche de la forme en demi-oranges : les pentes y sont donc moyennes à fortes.

Un seul genon occupe pratiquement tout le modelé et la répartition des sols est donc simple : les orthoapexols dominent, mais des brachyapexols sur gravelon-gravolite peu épais existent dans les modelés les plus accidentés.

La texture du structichron est très dépendante de celle de la roche-mère et varie de sablo-argileuse à argilo-sableuse : l'appauvrissement de l'horizon supérieur (appumite) est d'autant plus intense que le matériau est moins argileux et/ou plus riche en sable grossier. Faible capacité d'échange fortement désaturé, faible réserve

minérale et kaolinite exclusive sont les principales caractéristiques de ces sols ferrallitiques typiques ou appauvris.

Relief et faible fertilité ne permettent qu'une agriculture paysannale pour des cultures vivrières peu exigeantes. Les zones aplanies et à sols de bonne texture peuvent localement être utilisées en agriculture moderne.

U.C.50 Collines convexes à pentes moyennes sur granite

La province des Bassins francevilliens, en principe caractérisée par ses roches sédimentaires, englobe plusieurs affleurements granitiques (môles d'Asseo et d'On-dilli) ; le relief s'y apparente plus à celui des parties accidentées du massif du Chaillu qu'aux surfaces anciennes et aplanies du Nord et Nord-est Gabon.

Dans les zones étudiées, modelé et sols s'apparentent à ceux de l'U.C.41 du Chaillu. Les collines convexes à pentes moyennes à fortes sont constituées d'un genon dominant : orthoapexols, plus rarement brachyapexols, sur gravolite-gravelon et altérite épaisse. Certaines caractéristiques, en particulier la texture, peuvent varier avec le type de granite.

Dans l'ensemble, le relief ne permet que l'agriculture paysannale pour des cultures vivrières ou arbustives (caféier).

U.C.51 Crêtes montagneuses

Très voisine des U.C.7 et 39 par sa situation en bordure de la province et son relief très accidenté, cette unité en diffère par le type de roche-mère dominant : il s'agit en majorité de grès et grès quartzite, qui donnent naissance à plusieurs types de sols de profondeur et texture variable et de répartition détaillée complexe. Il faut noter une accumulation humifère sur certains sommets élevés (plus de 550 m).

U.C.52 Collines accidentées complexes de Ngoutou

Cette unité, bien individualisée par son modelé accidenté et ses roches-mères volcaniques intrusives (syénite et rhyolite), n'est pas connue des pédologues. Les géologues, qui ont étudié ce secteur, ont également noté l'absence de cuirassement.

On peut penser que la conjonction du climat équatorial, du relief accidenté et de roches intrusives sodiques, a pu donner naissance à des sols ferrallitiques rajeunis.

Le relief empêche toute utilisation.

4.8. HAUTES COLLINES BATEKE

4.8.1. Généralités sur la province

Les « hautes collines » Batéké ne sont, au Gabon, que la bordure ouest d'une vaste région naturelle, qui prend toute son extension au Congo et se poursuit au Zaïre : elle doit son originalité aux dépôts continentaux tertiaires, qui ont recouvert socle et Francevillien à une altitude de 600 à 800 m.

Le secteur batéké gabonais appartient à la zone des hautes collines sableuses définie par de BOISSEZON au Congo (1970) ; celle-ci résulte de l'érosion de la surface structurale des limons batéké (plateaux batéké proprement dits, Koukouya, Djambala etc...) et de la mise à nu des grès polymorphes ; ces derniers ont une texture très sableuse avec moins de 10 % d'argile et une dominance de sable grossier.

Le matériau très perméable, la végétation (savane ou forêt), la pente et le drainage sont les facteurs qui permettent en même temps de délimiter des unités cartographiques et d'y préciser les processus pédogénétiques majeurs, qui sont l'appauvrissement, la podzolisation et l'hydromorphie. Deux unités cartographiques sont différenciées par la pente dans la zone des collines à bon drainage externe, tandis qu'une troisième unité occupe les larges vallées alluviales, sableuses et marécageuses.

4.8.2. Les unités cartographiques

U.C.53 Collines ondulées à pentes moyennes

Cette unité occupe la partie nord des hautes collines batéké gabonaises. Le relief y est caractérisé par une maille de 1,5 à 2 km, une dénivelée de 150 à 200 m et des pentes dépassant rarement 10 % : quelques cirques d'érosion, plus ou moins actifs, existent.

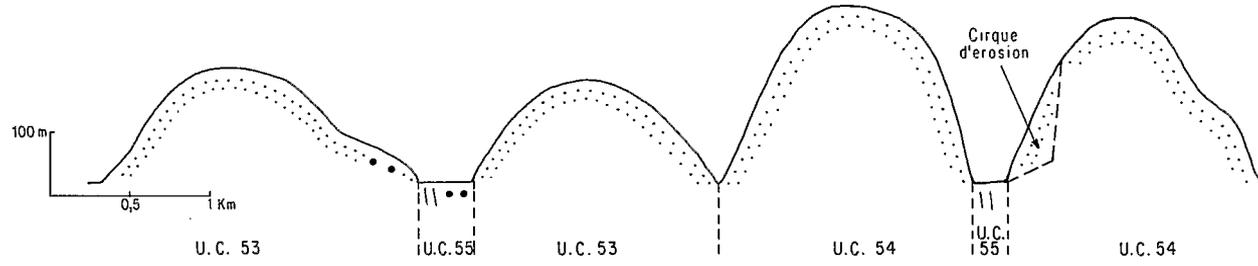
La roche-mère hétérogène des grès polymorphes et les possibilités de colluvionnement rendent la texture variable le long d'une pente : les sols y sont à rattacher au type ferrallitique psammitique appauvri et même lessivé. Des sols podzoliques, à horizon blanchi caractéristique, ont été vus localement et paraissent localisés en bas de pente.

Les mauvaises caractéristiques physiques dues à la texture grossière et à la très faible fertilité chimique ne permettent qu'une agriculture de subsistance à faible rendement ou un pâturage extensif de faible valeur nutritive pour les animaux. Le reboisement est localement possible.

U.C.54 Collines fortement ondulées à pentes moyennes à fortes

Dans la partie sud de la province et quand on se rapproche de la ligne de crête à 800-900 m qui fait partage des eaux avec le bassin congolais, le relief

HAUTES COLLINES BATEKE



Horizon sableux épais



Horizon de sable blanc



Accumulation humifère de profondeur



Gley

s'accroît nettement : maille de 1 à 1,5 km et forte division du réseau hydrographique primaire, dénivelée de 200 à 400 m, pentes atteignant facilement 25 %, présence de nombreux cirques d'érosion.

Des sols ferrallitiques psamittiques appauvris dominent, comme dans l'unité précédente. Sous forêt, et même sous forte pente, on observe une accumulation de matière organique dans l'appumite, puis un lessivage et une accumulation humo-ferrugineuse vers 100 cm, sans horizon blanchi de podzols, qui caractérisent des sols ferrallitiques psamittiques lessivés. Les conditions topographiques ne semblent plus réalisées pour la formation de sols podzoliques.

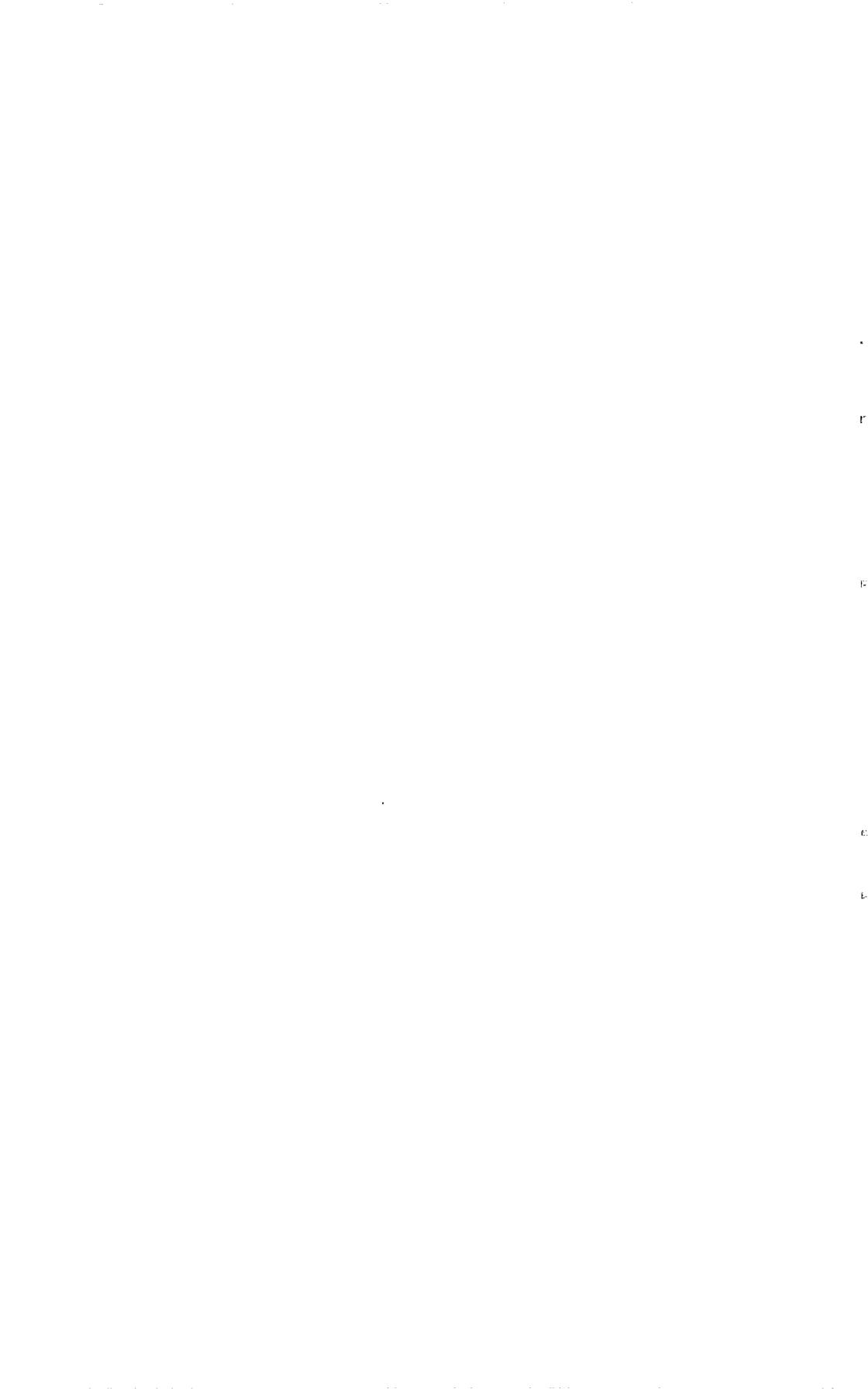
A la très faible fertilité d'ensemble, identique à celle de l'U.C. précédente, s'ajoutent les contraintes de pente et les risques d'érosion qui s'en suivent, pour exclure le plus souvent une quelconque utilisation de cette U.C.

U.C.55 Alluvions marécageuses sableuses

La province est parcourue par un réseau hydrographique, qui s'élargit plus ou moins rapidement vers l'aval : les grandes vallées sont comblées par des alluvions sableuses provenant vraisemblablement des cirques d'érosion.

Dans ces vallées, la répartition des sols et de la végétation est toujours complexe et dépend de faibles variations du drainage interne. On y observe une gamme variée de sols : pseudo-podzols sous forêt ou prairie à *Loudetia* à alios humo-ferrugineux caractéristique, sols hydromorphes organiques tourbeux, sols hydromorphes minéraux à amphigley ou gley.

La très faible fertilité de ces sols et les problèmes de drainage excluent toute utilisation.



BIBLIOGRAPHIE

PEDOLOGIE DU GABON

- AUBERT (G.), 1954 — Observations sur les sols de certaines régions du Gabon. ORSTOM, Brazzaville, 10 p. multigr.
- BRUGIERE (J.M.), 1957 — Etude pédologique du regroupement d'Ebiame-Engongome (Gabon, Woleu-Ntem). ORSTOM, Brazzaville, 29 p. multigr., 1 carte.
- BRUGIERE (J.M.), 1957 — Examen pédologique en Ogooué-Ivindo (Gabon) relatif à des accidents végétatifs sur cacaoyers. ORSTOM, Brazzaville, 11 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1959 — Reconnaissance pédologique des régions agricoles de l'Ogooué-Lolo et du Haut-Ogooué (République Gabonaise). ORSTOM, Brazzaville, 91 p. multigr., 1 carte.
- CHATELIN (Y.), 1959 — Reconnaissance pédologique le long de la route de Kougouleu-Medouneu (de Kougouleu au KM 52). Région de l'Estuaire (rapport provisoire). ORSTOM, Brazzaville, 15 p. multigr., 3 cartes.
- CHATELIN (Y.), 1959 — Prospection pédologique dans les Monts de Cristal (rapport provisoire). ORSTOM, Brazzaville, 11 p. multigr., 3 cartes.
- CHATELIN (Y.), 1960 — Etudes pédologiques au Woleu-Ntem. ORSTOM, Brazzaville, 28 p. multigr., 2 cartes.
- CHATELIN (Y.), 1961 — Recueil des études pédologiques faites entre 1954 et 1956 dans le Sud-Ouest Gabon. ORSTOM, Libreville, 51 p. multigr., 3 cartes.
- CHATELIN (Y.), 1961 — Notice de la carte pédologique provisoire au 1/50.000e de la région minière du Haut-Ogooué. ORSTOM, Libreville, 27 p. multigr., 1 carte.
- CHATELIN (Y.), 1962 — Note sur les sols de la presqu'île de Port-Gentil. ORSTOM, Libreville, 7 p. multigr.

- CHATELIN (Y.), 1963 — Notice de la carte pédologique de la région minière du Haut-Ogooué. ORSTOM, Libreville, 65 p. multigr., 1 carte.
- CHATELIN (Y.), DELHUMEAU (M.), 1964 — Etudes pédologiques dans les régions traversées par le projet de voie ferrée Owendo-Belinga. Préliminaires. ORSTOM, Libreville, 4 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Les sols du bassin sédimentaire côtier entre Libreville et Lambaréné. ORSTOM, Libreville, 61 p. multigr., 2 cartes.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Les sols des massifs cristallins ou cristallophylliens des Monts de Cristal, des Monts de N'Djolé et du chaînon de Lambaréné-Chinchoua. ORSTOM, Libreville, 21 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Les sols de la vallée de l'Ogooué en aval de Lambaréné. ORSTOM, Libreville, 31 p. multigr., 1 carte.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Notes de Pédologie gabonaise. *Cahiers ORSTOM, série Pédol.*, II, 4, pp. 3-28.
- CHATELIN (Y.), DELHUMEAU (M.), 1964 — Possibilités de mise en valeur des sols des régions traversées par le projet de voie ferrée Owendo-Belinga. ORSTOM, Libreville, 13 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Etudes pédologiques dans les régions de la Ngounié et de la Nyanga. I. Généralités, les sols de la bordure occidentale du massif du Chaillu entre Lebamba, Mbigou, Mimongo, Etéké. ORSTOM, Libreville, 47 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Etudes pédologiques dans les régions de la Ngounié et de la Nyanga. II. Itinéraire N'dendé-Mayoumba : les sols des plaines schisto-calcaires. Les sols du massif schistogréseux d'Ikoundou. Les sols du Mayombe. Les sols de la plaine côtière. ORSTOM, Libreville, 30 p. multigr., 7 cartes.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Notes de prospection de l'année 1964. ORSTOM, Libreville, 79 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Aperçu sur les sols du Gabon et récapitulation des études pédologiques effectuées. ORSTOM, Libreville, 11 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Examen des caractères physico-chimiques principaux de quelques sols typiques du Gabon. ORSTOM, Libreville, 19 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1964 — Carte pédologique du Gabon au 1/5.000.000e. ORSTOM, Libreville.
- CHATELIN (Y.), 1966 — Essai de classification des sols ferrallitiques du Gabon. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, IV, 4, pp. 45-59.

- CHATELIN (Y.), 1968 — Notes de pédologie gabonaise. V. Géomorphologie et pédologie dans le sud du Gabon, des monts Birougou au littoral. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, VI, 1, pp. 3-20.
- COLLINET (J.), 1969 — Contribution à l'étude des « stone-lines » dans la région du Moyen Ogooué (Gabon). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, VII, 1, pp. 3-42.
- COLLINET (J.), MARTIN (D.), 1973 — Carte pédologique de reconnaissance à 1/200.000e. Feuille LAMBARENE, notice n° 50. ORSTOM, Paris, 100 p., 1 carte h.t.
- COLLINET (J.), FORGET (A.), 1973 — Etude interdisciplinaire du bassin versant représentatif Nzémé 3. Etude pédologique (carte au 1/5.000e). ORSTOM, Libreville, 52 p. multigr., 1 carte.
- COLLINET (J.), FORGET (A.), 1976 — Carte pédologique de reconnaissance à 1/200.000e. Feuille BOUUE-MITZIC, notice n° 63. ORSTOM, Paris, 160 p., 1 carte h.t.
- COLLINET (J.), FORGET (A.), 1979 — Carte des paysages pédologiques. Feuille NDENDE, notice n° 70. ORSTOM, Paris, 117 p., 1 carte h.t.
- DELHUMEAU (M.), 1964 — Reconnaissance pédologique de N'Djolé à Bélinga (Nord-Est du Gabon). ORSTOM, Libreville, 72 p. multigr., 7 cartes.
- DELHUMEAU (M.), 1964 — La route de N'Djolé à la Lara. ORSTOM, Libreville, 17 p. multigr., 1 carte.
- DELHUMEAU (M.), 1964 — La vallée du Moyen Ogooué de Booué à Junkville. ORSTOM, Libreville, 27 p. multigr., 2 cartes.
- DELHUMEAU (M.), 1964 — La route de la Lara à Makokou. Le bassin de l'Ivindo de Makokou à Bélinga. ORSTOM, Libreville, 37 p. multigr., 4 cartes.
- DELHUMEAU (M.), 1965 — Notes de Pédologie gabonaise. Les sols ferrallitiques jaunes formés sur le socle granito-gneissique. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, III, 3, pp. 207-221.
- DELHUMEAU (M.), 1969 — Etude des sols de la région de Mouila en relation avec l'évolution karstique du schisto-calcaire de la Nyanga. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, VII, 3, pp. 417-434.
- DELHUMEAU (M.), 1969 — Carte pédologique de reconnaissance à 1/200.000e. Feuille LIBREVILLE-KANGO, notice n° 36. ORSTOM, Paris, 51 p., 1 carte h.t.
- DELHUMEAU (M.), 1975 — Carte pédologique de reconnaissance à 1/200.000e. Feuille FOUGAMOU, notice n° 59. ORSTOM, Paris, 48 p., 1 carte h.t.

- GUICHARD (E.), 1973 — Etude pédologique des zones rizicoles de Tchibanga et Niali. ORSTOM, Libreville, 66 p. multigr., 4 cartes h.t.
- GUICHARD (E.), 1974 — Etude pédologique du ranch d'Okouma. ORSTOM, Libreville, 120 p. multigr., 2 cartes h.t.
- GUICHARD (E.), 1975 — Reconnaissance pédologique dans la région de Kougouleu (Estuaire) pour l'implantation d'une bananeraie plantain. ORSTOM, Libreville, 99 p. multigr., 1 cart. h.t. 1/10.000e.
- GUICHARD (E.), 1976 — Etude pédologique des plateaux Lekedi-Nord. ORSTOM, Libreville, 85 p. multigr.
- GUICHARD (E.), 1977 — Etude pédologique de la Bergerie de Franceville. ORSTOM, Libreville, 105 p. multigr., 1 carte h.t.
- GUICHARD (E.), 1980 — Carte de reconnaissance pédologique à 1/200.000e. Feuille FRANCEVILLE, en cours.
- GUICHARD (E.), VIGNERON (J.), 1954 — Rapport de fin de stage de formation. ORSTOM, Brazzaville, 112 p. multigr., 6 cartes.
- MARIUS (C.), 1969 — Etude pédologique du regroupement de BOLOSSOVILLE (Woleu-Ntem). ORSTOM, Libreville. 40 p. multigr., 2 cartes.
- MARIUS (C.), 1969 — Etude pédologique du regroupement de Mendoung (Woleu-Ntem). ORSTOM, Libreville, 34 p. multigr., 2 cartes.
- MARIUS (C.), 1970 — Etude pédologique de la région Oyem-Est. ORSTOM, Libreville, 28 p. multigr., 1 carte.
- MARIUS (C.), 1970 — Etude pédologique de la région Bitam-Nord-Est (Woleu-Ntem). ORSTOM, Libreville, 31 p. multigr., 1 carte.
- MARIUS (C.), 1970 — Etude pédologique de la région de Minvoul (Woleu-Ntem). ORSTOM, Libreville, 32 p. multigr., 1 carte.
- MARIUS (C.), 1971 — Etude pédologique de la région Oyem-Ouest (Woleu-Ntem). ORSTOM, Libreville, 27 p. multigr., 1 carte.
- MARIUS (C.), 1971 — Note sur les sols de mangroves de l'Estuaire du Gabon. ORSTOM, Libreville, 23 p. multigr.
- MARTIN (D.), 1970 — Etude pédologique de la brigade de la M'Bine. ORSTOM, Libreville, 24 p. multigr., 1 carte.
- MARTIN (D.), 1971 — Etude pédologique de quelques zones rizicoles du Sud-Gabon. ORSTOM, Libreville, 31 p. multigr.

- MARTIN (D.), 1972 — Etude pédologique de la zone arachidière du Sud Gabon. ORSTOM, Libreville, 24 p. multigr.
- MARTIN (D.), 1972 — Etude pédologique de la zone d'action concentrée de Bitam Nord-Ouest (Woleu Ntem). ORSTOM, Libreville, 44 p., multigr., 1 carte.
- MULLER (J.P.), 1972 — Etude macromorphologique des sols ferrallitiques appauvris en argile au Gabon. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, X, 1, pp. 77-93.
- MULLER (J.P.), 1973 — Etude pédologique du bassin versant de la Nzémé (Gabon). Carte de reconnaissance au 1/50.000e. ORSTOM, Libreville, 103 p. multigr.
- MULLER (J.P.), 1974 — Morphologie des horizons supérieurs de sols ferrallitiques du Gabon (appumites et épistuctichrons dyscrophes). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XII, 3-4, pp. 227-287.
- SALA (G.H.), 1976 — Observation d'un profil complet de sol ferrallitique dans la région d'Owendo (Estuaire). ORSTOM, Libreville, 12 p. multigr.
- SALA (G.H.), 1977 — Etude pédologique à Epila (Haut-Ogooué). ORSTOM, Libreville, 29 p. multigr., 2 cartes.
- SALA (G.H.), 1977 — Etude pédologique des exploitations pilotes de Ntoum et Kougoueu. ORSTOM, Libreville, 53 p. multigr., 2 cartes.
- SALA (G.H.), 1977 — Observation d'un profil de sol ferrallitique de la région de Lastourville. CNRST-IRAF et ORSTOM, Libreville, 18 p. multigr.
- SALA (G.H.), 1977 — Reconnaissance pédologique des plateaux de Mbouma. CNRST-IRAF et ORSTOM, Libreville, 45 p. multigr., 1 carte.
- TERCINER (G.), GUICHARD (E.), 1979 — Les oxydisols alumino-manganésifères du Plateau d'Okouma (Gabon). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XVII, 1, pp. 9-36.
- VIGNERON (J.), 1955 — Prospections pédologiques dans la région de Booué. ORSTOM, Brazzaville, 26 p. multigr., 2 cartes.
- VIGNERON (J.), 1959 — Premières études de sols dans le territoire du Gabon. ORSTOM, Brazzaville - CNABRL, Nîmes, 96 p. multigr., 1 carte.
- VIGNERON (J.), 1959 — Carte pédologique du territoire du Gabon à l'échelle du 1/5.000.000. ORSTOM, Brazzaville, 4 p. multigr., 1 carte.

AUTRES DOCUMENTS UTILISES

- AUBAGUE (M.), HAUSKNECHT (J.J.), 1979 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice feuille LIBREVILLE-EST. Dir. Mines et Géol. AEF, 34 p.
- BEAUDOU (A.G.), CHATELIN (Y.), 1977 — Méthodologie de la représentation des volumes pédologiques. Typologie et cartographie dans le domaine ferrallitique africain. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XV, 1, pp. 3-18.
- BEAUDOU (A.G.), COLLINET (J.), 1977 — La diversité des volumes pédologiques cartographiables dans le domaine ferrallitique africain. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XV, 1, pp. 19-34.
- BEAUJOUR (A.), 1971 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice feuille MAKOKOU-OUEST. BRGM, Paris, 53 p.
- BLEEKER (P.), 1975 — Explanatory notes to the land limitation and agricultural land use potential map of Papua - New Guinea. CSIRO, Land Res. Series, n° 36, 80 p.
- BOINEAU (R.), NICOLINI (P.), 1959 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice SIBITI-OUEST. IEREGM, Brazzaville, 51 p.
- BOISSEZON (P. de), GRAS (F.), 1970 — Carte pédologique à 1/500.000e. Notice SIBITI-EST, n° 44. ORSTOM, Paris, 144 p.
- BOULAIN (J.), 1978 — Les unités cartographiques en pédologie. Analyse de la notion de genon. *Science du Sol*, 1, pp. 15-30.
- BOULET (R.), 1976 — Notice des cartes de ressources en sols de la Haute-Volta. ORSTOM, Paris, 97 p.
- CAROFF (Y.), RYDALEVSKI (G.), 1970 — Zones climatiques au Gabon. ASECNA, Dakar, n° 34, 51 p. multigr.
- CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972 — Recherche d'une terminologie typologique applicable aux sols ferrallitiques. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, X, 1, pp. 25-43.
- CHOCHINE (N.), 1950 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice MAKOKOU-EST. Service Mines AEF, 16 p.
- CPCS, 1967 — Classification des sols. Laboratoire de Géologie-Pédologie, ENSA. Grignon, 87 p. multigr.
- DEVIGNE (J.P.), HIRTZ (P.), 1958 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice MAYUMBA-EST. Dir. Mines et Géol. AEF, 68 p.

- DEVIGNE (J.P.), REYRE (D.), 1957 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000. Notice MAYUMBA-OUEST. Dir. Mines et Géol. AEF, 43 p.
- D'HOORE (J.), 1965 — The Soils of Africa : 1/5.000.000e. CCTA Lagos.
- DONNOT (M.), WEBER (F.), 1971 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice FRANCEVILLE-EST. BRGM, Paris, 44 p.
- DONNOT (M.), WEBER (F.), 1971 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice FRANCEVILLE-OUEST. BRGM, Paris, 55 p.
- FAO, 1968 — Definition of soil units for the soil map of the world. World soil Resources, n° 33.
- FONTES (J.), 1975 — Ebauche d'une division du Gabon en régions naturelles. Univ. Nat. du Gabon, 9 p. dactyl.
- FRIDLAND (V.M.), 1976 — Levels of organisation of the soil mantle and regularities of soil geography.
- HOURCQ (V.), DEVIGNE (J.P.), 1950 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice PORT-GENTIL-OUEST. Serv. Mines AEF, 24 p.
- HOURCQ (V.), HAUSKNECHT (J.J.), 1954 — Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Notice LIBREVILLE-OUEST. Dir. Mines et Géol. AEF, 25 p.
- HUDELEY (H.), BELMONTE (Y.), 1970 — Carte géologique du Gabon à 1/1.000.000e. BRGM, Paris, Mem. n° 72, 192 p.
- LATHAM (M.), QUANTIN (P.), AUBERT (G.), 1978 — Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie. ORSTOM, Paris, notice n° 78, 138 p.
- LEGOUX (P.), 1952 — Un type nouveau de côte alluviale basse : côte de type gabonais. *C.R. Acad. Sci.*, 234, pp. 119-121.
- LEVEQUE (A.), 1978 — Ressources en sols du TOGO. Carte à 1/200.000e des unités agronomiques. ORSTOM, Paris, 21 p.
- LUCAS (Y.), 1978 — Méthodologie de la représentation cartographique en pédologie : la cartographie pédologique de la région de Mouyondzi (Congo). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XVI, 4, pp. 349-368.
- MALICK (M.), 1959 — Application des méthodes de THORNTHWAITE à l'étude agronomique des climats du Gabon. Monogr. de la Meteor. Nat., n° 16, 83 p.
- MARTIN (D.), 1977 — Les sols des cacaoyères du Woleu-Ntem (Gabon). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XV, 3, pp. 303-318.

- NOVIKOFF (A.), 1974 – Altération des roches dans le massif du Chaillu. Thèse
Strasbourg, CNRS AO 9409, 298 p.
- SONET (J.), 1958 – Carte géologique de reconnaissance à 1/500.000e. Dir. Mines
et Géol. AEF, 24 p.
- SYS (C.), 1976 – Land evaluation. ITC, Ghent, 177 p.
- USDA, Soil Survey Staff, 1975 – Soil Taxonomy. Agriculture Handbook, n° 436,
754 p.

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

Direction générale :

24, rue Bayard, 75008 PARIS

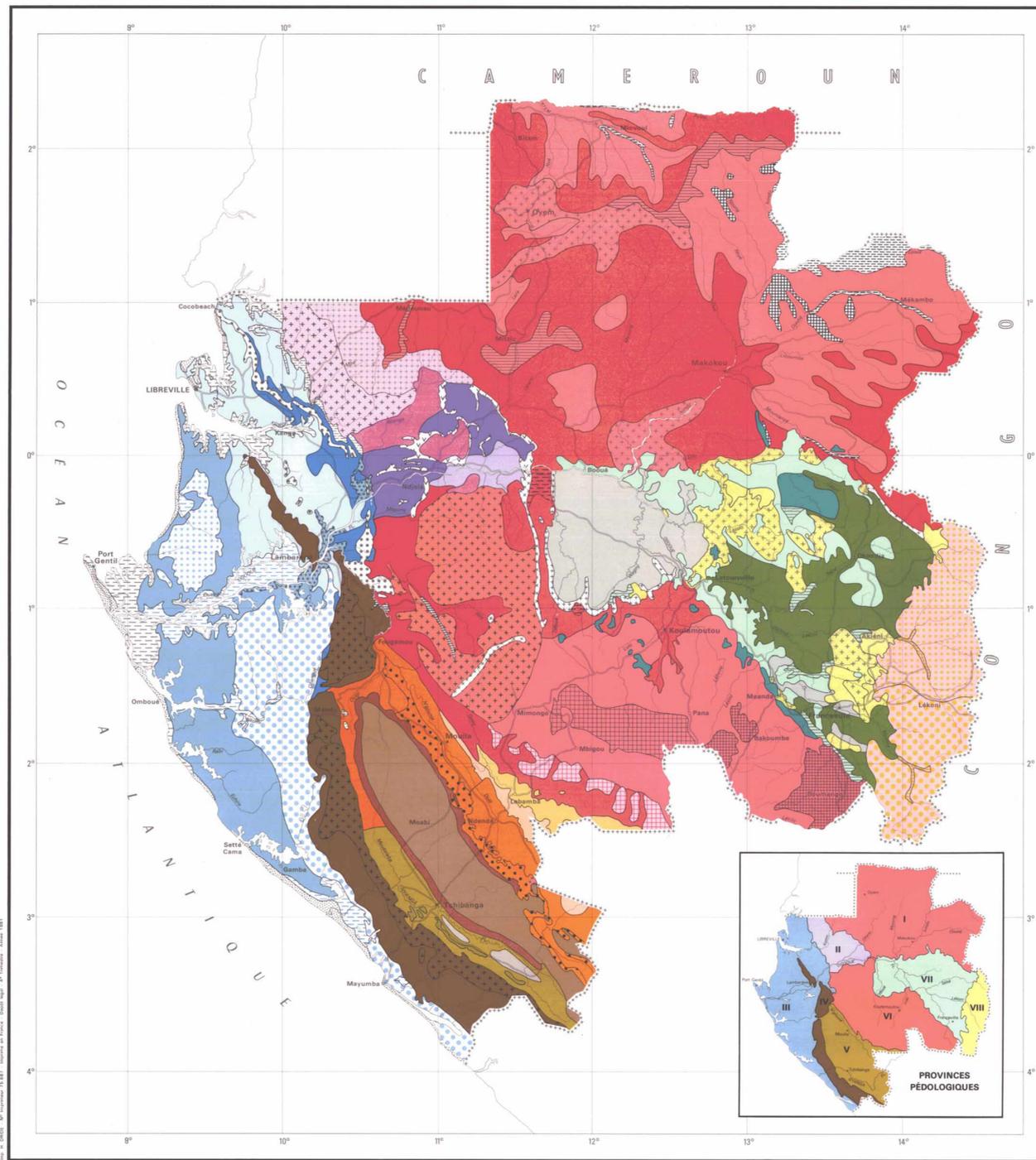
Service des Editions :

70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY

ORSTOM Editeur
Dépôt légal : 3614
ISBN 2-7099-0614-7

CARTE PÉDOLOGIQUE DU GABON

dressée par D. Martin



Référence: GABON. Carte numérotée à 1/1 000 000 dressée et publiée par l'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL.

Carte n° 10812 - 1/1 000 000 - 1981 - Institut National de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

I - PLATEAUX DU NORD ET NORD-EST				
	MORPHOLOGIE	RÉPARTITION DES SOLS	TYPES DE SOLS	CLASSIFICATION
1	Petits plateaux et collines convexes avec larges vallées.	Paysage à deux géons dominants en mégaséquences très contrastées.	Ortho-apexols sur structichron et gravoilite-péostérilité ou rétrichron. Gley d'ensemble à accumulation variable de matière organique.	Sols ferrallitiques typiques : jaunes, indurés, hydromorphes, localement appauvris. Sols hydromorphes moyennement à peu organiques, à gley.
2	Collines convexes avec vallées étroites.	Paysage à géon ferrallitique très dominant en mégaséquences très contrastées avec géon hydromorphe.	Ortho-apexols sur structichron et gravoilite-péostérilité et brachy-apexols sur gravoilite. Gley d'ensemble à accumulation variable de matière organique.	Sols ferrallitiques typiques : jaunes, indurés, localement appauvris. Sols hydromorphes moyennement à peu organiques, à gley.
3	Collines convexes parfois associées à des inselbergs.	Région à deux paysages en gigamosaïque.	Ortho-apexols sur structichron et gravoilite-péostérilité et brachy-apexols sur gravoilite. Ortho et brachy-apexols sur altérite. Rochers nus.	Sols ferrallitiques typiques : jaunes, indurés. Sols ferrallitiques rajeunis, sols minéraux bruts et peu évolués, lithiques.
4	Petits plateaux et hautes collines convexes à pentes fortes.	Paysage à deux segments en mégaséquences peu contrastées.	Ortho-apexols sur structichron et gravoilite-péostérilité. Ortho et brachy-apexols sur gravoilite et/ou altérite.	Sols ferrallitiques typiques : jaunes, indurés. Sols ferrallitiques rajeunis.
5	Massifs montagneux d'habitats et roches basiques.	Paysage à plusieurs segments en mégaséquences variées.	Roches et cuirasses nues et lepto et brachy-apexols sur gravoilite et péostérilité.	Sols minéraux bruts et peu évolués, lithiques. Sols ferrallitiques indurés et remaniés.
6	Grandes vallées alluviales marécageuses.	Paysage à plusieurs géons en méga ou gigamosaïque de méga ou mégaséquences.	Accumulation organique variable. Gley d'ensemble et pseudo-gley d'ensemble ou de profondeur.	Sols hydromorphes moyennement ou peu organiques, à gley ou pseudo-gley.
II - MONTS DE CRISTAL - MONTS DE NDJOLÉ				
7	Crêtes montagneuses.	Paysage à plusieurs segments en mégaséquences ou séquences.	Lepto et brachy-apexols sur altérite ou gravoilite-péostérilité. Lepto-apexols lithiques et rochers nus.	Sols ferrallitiques rajeunis, pénévolutés, remaniés, lessivés. Sols minéraux bruts et peu évolués, lithiques.
8	Hautes collines et vallées aplanies.	Région à deux paysages en mégaséquences contrastées.	Ortho et brachy-apexols sur altérite. Lepto-apexols lithiques. Idem plus brachy-apexols sur alluvions.	Sols ferrallitiques rajeunis, sols peu évolués lithiques. Sols peu évolués d'apport alluvial, modaux et hydromorphes.
9	Hautes collines et vallées encaissées.	Paysage à deux segments en mégaséquences peu contrastées.	Ortho-apexols sur gravoilite et brachy-apexols sur gravoilite et/ou altérite.	Sols ferrallitiques typiques et rajeunis.
10	Collines en coupoles à versants convexes.	Paysage à deux segments en mégaséquences peu contrastées.	Ortho et brachy-apexols à structichron anguiclude sur gravoilite-gravoilite et altérite.	Sols ferrallitiques pénévolutés à B2 structural.
11	Collines érodées irrégulières en bordure de l'Ogooué.	Paysage à géons peu contrastés en mégaséquences ou séquences.	Lepto et brachy-apexols sur gravoilite, gravoilite, altérite.	Sols ferrallitiques moyennement et fortement désaturés, rajeunis.
12	Collines convexes de zones aplanies et déprimées.	Paysage à un géon dominant.	Ortho-apexols sur structichron et gravoilite.	Sols ferrallitiques typiques jaunes.
III - BASSIN SÉDIMENTAIRE CÔTIER				
13	Crêtes et plateaux étroits.	Paysage à un géon dominant : géon lessivé en mosaïque aléatoire.	Ortho-apexols sur structichron psammitique. Accumulation organique de profondeur aléatoire.	Sols ferrallitiques psammitiques, localement lessivés.
14	Plateaux et collines à larges vallées marécageuses.	Région à deux paysages en mégaséquences très contrastées.	Ortho-apexols sur structichron psammitique et altérite ou péostérilité. Sols variés dans les vallées.	Sols ferrallitiques psammitiques. Podzols de nappe tropicaux. Sols hydromorphes peu organiques à gley de profondeur.
15	Hauts plateaux ondulés.	Paysage à un géon dominant : localement érosion en cirques.	Ortho-apexols sur structichron psammitique et altérite. Lepto-apexols sur altérite et altérite régique à nu.	Sols ferrallitiques psammitiques. Sols minéraux bruts et peu évolués, régosoliques.
16	Surface aplanie sur matériau sableux à sablo-argileux.	Paysage à plusieurs segments et géons en mégaséquences ou séquences.	Ortho et brachy-apexols sur gravoilite et/ou rétrichron et altérite.	Sols ferrallitiques psammitiques et typiques hydromorphes. Podzols humo-ferrugineux et podzols de nappe tropicaux.
17	Surface ondulée sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux.	Région à plusieurs paysages en gigamosaïque, constitués de plusieurs types de mégaséquences.	Brachy-apexols sur gravoilite et/ou rétrichron et altérite.	Sols ferrallitiques typiques : modaux, faiblement appauvris, hydromorphes. Sols ferrallitiques appauvris : modaux hydromorphes.
18	Surface ondulée à très ondulée sur matériau argileux.	Paysage à un géon dominant.	Brachy-apexols et lepto-apexols sur gravoilite et/ou rétrichron et altérite.	Sols ferrallitiques typiques : modaux, hydromorphes. Sols ferrallitiques pénévolutés : à B2 structural, faiblement appauvris.
19	Imbrication de zones inondées et exondées en bordure de l'Ogooué.	Région à deux paysages en mégaséquences très contrastées.		Sols ferrallitiques variés des unités 16 à 18. Sols hydromorphes variés de l'unité 21.
20	Piedmont des Monts de Cristal et vallées alluviales.	Paysage à un géon dominant.		Sols peu évolués d'apport alluvial, hydromorphes, intergrade : sols hydromorphes peu organiques à pseudo-gley.
21	Vallée alluviale du Bas-Ogooué et des fleuves côtiers.	Paysage à nombreux géons en méga ou mégaséquences ou séquences.		Sols peu évolués d'apport, modaux et hydromorphes. Sols hydromorphes organiques : tourbes dystrophes. Sols hydromorphes moyennement et peu organiques variés.
22	Mangroves.	Paysage à mégaséquences de géons variés.		Sols minéraux bruts d'apport marin. Sols peu évolués d'apport alluvial, organiques. Sols hydromorphes moyennement et peu organiques, humiques à gley.
23	Cordons littoraux.	Paysage à plusieurs géons en mégaséquences contrastées.		Sols peu évolués régosoliques et sols ferrallitiques psammitiques. Podzols humo-ferrugineux et podzols de nappe tropicaux. Sols hydromorphes moyennement et peu organiques variés.
IV - MASSIFS DE LAMBARÉNÉ, KOUMOUNA-BOUALI ET MAYUMBÉ				
24	Collines en demi-oranges des massifs granitiques.	Paysage à un géon dominant.	Ortho et brachy-apexols sur gravoilite-gravoilite et altérite.	Sols ferrallitiques typiques, rajeunis et pénévolutés.
25	Crêtes et pitons, collines convexes accidentées des massifs granitiques.	Région à plusieurs paysages en mégaséquences ou séquences.	Lepto, brachy et ortho-apexols sur gravoilite-gravoilite et altérite.	Sols minéraux bruts et peu évolués, lithiques. Sols ferrallitiques rajeunis et pénévolutés.

VIII - HAUTES COLLINES BATÉKÉ				
	MORPHOLOGIE	RÉPARTITION DES SOLS	TYPES DE SOLS	CLASSIFICATION
53	Plateaux et collines ondulés à pentes moyennes.	Paysage à un ou deux géons dominants.	Ortho-apexols psammitiques.	Sols ferrallitiques, psammitiques, lessivés. Sols podzoliques.
54	Plateaux et collines à pentes moyennes à fortes.	Paysage à un géon dominant.	Ortho-apexols psammitiques.	Sols ferrallitiques, psammitiques, lessivés.
55	Alluvions marécageuses sableuses.	Paysage à plusieurs géons en mégaséquences ou séquences.		Sols hydromorphes moyennement et peu organiques à gley et à pseudo-gley. Podzols de nappe tropicaux.

V - SYNCLINAL N'GOUNI-NYANGA				
	MORPHOLOGIE	RÉPARTITION DES SOLS	TYPES DE SOLS	CLASSIFICATION
26	Collines en coupoles à versants convexes.	Paysage à un géon dominant.	Ortho et brachy-apexols à structichron anguiclude sur rétrichron et gravoilite-gravoilite.	Sols ferrallitiques pénévolutés à B2 structural.
27	Plateaux et chaînons gréseux de l'ikoundou.	Région à méga et gigamosaïque de paysages peu contrastés avec le même géon dominant.	Ortho et brachy-apexols sur gravoilite-gravoilite et altérite.	Sols ferrallitiques typiques et rajeunis.
28	Plaine karstique de Moula-Ndendé.	Région à plusieurs paysages en méga à mégaséquences de mégaséquences.	Lepto et brachy-apexols sur gravoilite et péostérilité. Accumulation organique variable sur gley et pseudo-gley.	Sols ferrallitiques typiques, indurés. Sols hydromorphes variés de dolines.
29	Piedmont oriental de l'ikoundou.	Région à plusieurs paysages en méga à mégaséquences de mégaséquences.	Brachy-apexols sur rétrichron et gravoilite-gravoilite, souvent psammitiques.	Sols ferrallitiques appauvris, lessivés, hydromorphes. Sols podzoliques et lessivés à raies. Sols hydromorphes peu organiques variés.
30	Côtes et collines sur marnes et argilites.	Région à plusieurs paysages en mégaséquences.	Lepto, brachy, ortho-apexols à structichron anguiclude sur gravoilite et/ou altérite.	Sols ferrallitiques rajeunis et pénévolutés à B2 structural. Sols bruns eutrophes à mésotrophes.
31	Plateaux et collines sur grès et argilites.	Région à plusieurs paysages en mégaséquences de mégaséquences ou séquences.	Ortho et brachy-apexols sur structichron et/ou gravoilite-péostérilité. Brachy-apexols à structichron anguiclude sur gravoilite.	Sols ferrallitiques typiques, modaux ou psammitiques. Sols ferrallitiques pénévolutés à B2 structural.
32	Crêtes montagneuses de l'avant-Mayumbé.	Paysage à mégaséquences peu contrastées.	Brachy et lepto-apexols sur gravoilite-gravoilite et altérite.	Sols ferrallitiques rajeunis et pénévolutés.
33	Collines accidentées sur schisto-calcaire.	Région à paysages différenciés par le relief, en giga ou mégamosaïque.	Lepto, brachy et ortho-apexols sur altérite, et/ou gravoilite-gravoilite.	Sols minéraux bruts et peu évolués, lithiques. Sols ferrallitiques typiques : rajeunis et modaux.
34	Collines ondulées sur schisto-calcaire.	Paysage à géon ferrallitique et hydromorphe en mégamosaïque contrastée et séquence de raccourcement.	Brachy et ortho-apexols sur gravoilite-gravoilite et/ou péostérilité. Accumulation organique variable sur gley et pseudo-gley.	Sols ferrallitiques typiques : modaux, rajeunis, hydromorphes. Sols hydromorphes moyennement et peu organiques variés.
VI - MASSIF DU CHAILLU				
35	Haut plateau à collines très disséquées.	Paysage à un géon dominant.	Ortho et brachy-apexols sur gravoilite et péostérilité.	Sols ferrallitiques typiques, indurés et remaniés.
36	Plateaux cuirassés à fortes pentes.	Région à plusieurs paysages en mégaséquences peu contrastées.	Lepto-apexols sur gravoilite-péostérilité et brachy, lepto-apexols sur gravoilite.	Sols ferrallitiques typiques indurés et remaniés.
37	Plateaux et collines subaplanies convexes.	Paysage à un géon dominant.	Ortho-apexols sur structichron et gravoilite ou péostérilité.	Sols ferrallitiques typiques, modaux et indurés.
38	Collines convexes en fortes pentes.	Paysage à deux géons en mégaséquences.	Ortho et brachy-apexols sur gravoilite et péostérilité. Brachy-apexols sur gravoilite-gravoilite et/ou altérite.	Sols ferrallitiques typiques remaniés. Sols ferrallitiques rajeunis.
39	Crêtes montagneuses.	Paysage à plusieurs géons en mégaséquences ou séquences.	Lepto et brachy-apexols sur gravoilite et/ou altérite.	Sols peu évolués lithiques. Sols ferrallitiques rajeunis et appauvris.
40	Collines convexes complexes à très fortes pentes.	Paysage à un géon dominant.	Brachy et lepto-apexols sur gravoilite et/ou altérite.	Sols ferrallitiques rajeunis.
41	Collines convexes à fortes pentes.	Paysage à un géon dominant.	Ortho et brachy-apexols sur gravoilite et/ou altérite.	Sols ferrallitiques typiques modaux et faiblement rajeunis.
42	Collines subaplanies à pentes faibles.	Paysage à plusieurs géons en mégaséquences peu contrastées.	Brachy-apexols sur structichron et/ou rétrichron sur altérite.	Sols ferrallitiques typiques appauvris et appauvris hydromorphes.
43	Larges vallées alluviales.	Paysage à plusieurs géons en mégaséquences ou séquences.	Brachy-apexols sur rétrichron. Accumulation organique variable sur gley et pseudo-gley.	Sols ferrallitiques typiques hydromorphes. Sols hydromorphes peu organiques variés.
VII - BASSINS FRANCEVILLIENS				
44	Plateaux et collines étroites et élevées. Buttes-témoins.	Paysage à plusieurs géons en mégaséquences ou séquences.	Brachy, ortho-apexols à structichron psammitique sur altérite. Lepto-apexols et rochers nus.	Sols ferrallitiques psammitiques. Sols minéraux bruts et peu évolués, lithiques.
45	Larges plateaux et collines élevées. Pentes associées.	Région à deux paysages en méga ou mégaséquences.	Ortho-apexols sur structichron et/ou gravoilite-péostérilité. Brachy-apexols sur gravoilite-gravoilite et altérite.	Sols ferrallitiques typiques, modaux et indurés. Sols ferrallitiques rajeunis et pénévolutés.
46	Collines aplanies convexes sur jaspes et ampélites.	Paysage à un géon dominant.	Ortho-apexols sur structichron, gravoilite et altérite.	Sols ferrallitiques typiques, modaux.
47	Collines en coupoles convexes sur pérites et ampélites.	Paysage à un géon dominant.	Ortho, brachy et lepto-apexols à structichron anguiclude sur gravoilite-gravoilite et/ou altérite.	Sols ferrallitiques pénévolutés à B2 structural.
48	Collines convexes à pentes variant avec le matériau.	Région à plusieurs paysages en mégaséquences.	Ortho et brachy-apexols sur structichron et gravoilite-gravoilite.	Sols ferrallitiques typiques, modaux.
49	Collines convexes à pentes moyennes sur grès.	Paysage à un géon dominant.	Brachy et ortho-apexols sur gravoilite-gravoilite et altérite.	Sols ferrallitiques typiques et appauvris.
50	Collines convexes à pentes moyennes sur granite.	Paysage à un géon dominant.	Brachy et ortho-apexols sur gravoilite-gravoilite et altérite.	Sols ferrallitiques typiques et rajeunis.
51	Crêtes montagneuses.	Paysage à plusieurs géons en mégaséquences de mégaséquences.	Lepto et brachy-apexols sur gravoilite et/ou altérite.	Sols peu évolués lithiques. Sols ferrallitiques typiques, rajeunis et pénévolutés.
52	Collines accidentées complexes de Ngoutou.	Paysage à plusieurs géons.	Non connu.	Sols ferrallitiques typiques et rajeunis.



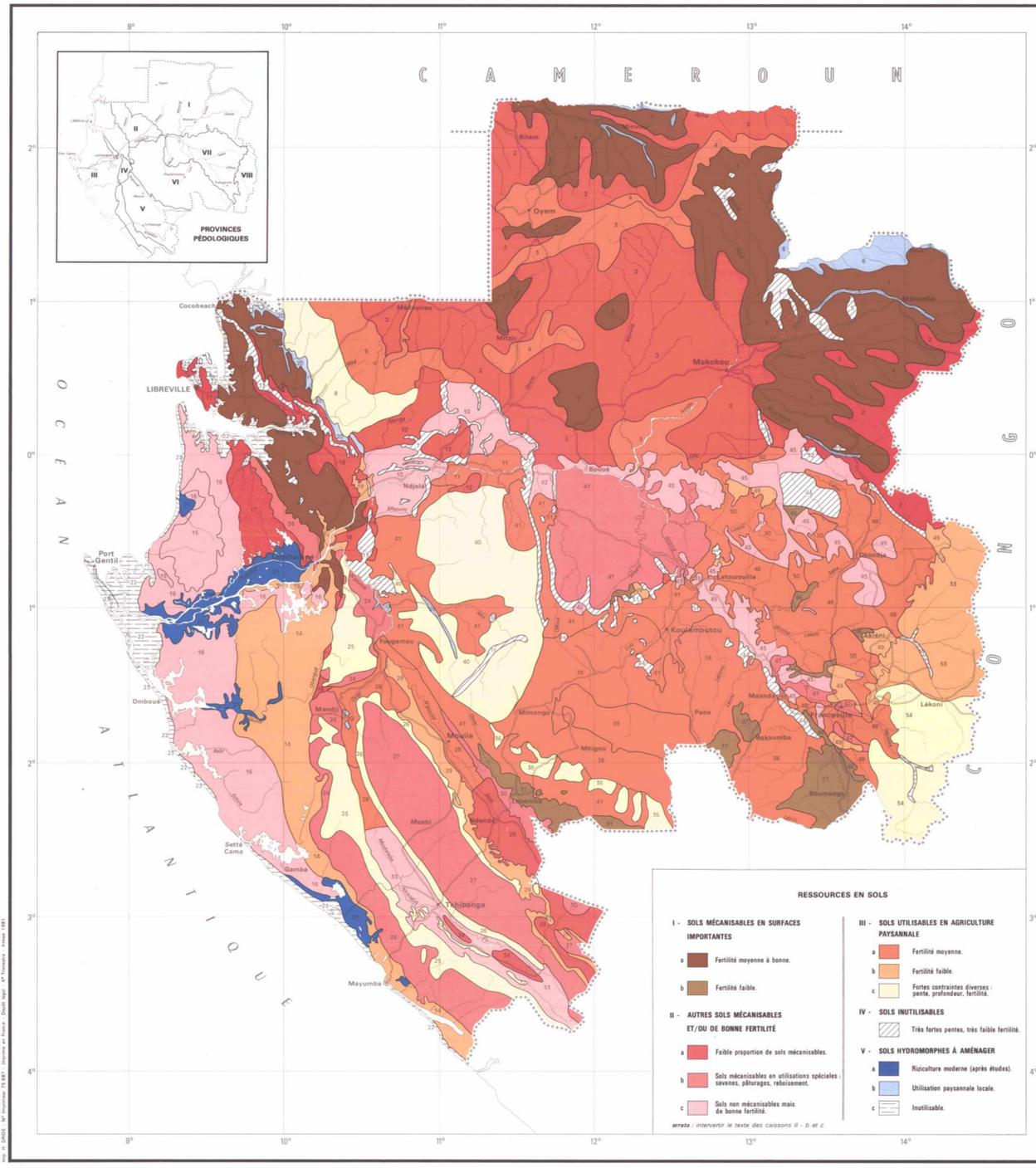
Échelle : 1/2 000 000

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

75-74, rue d'Alger - 93140 BONDY - FRANCE

CARTE DES RESSOURCES EN SOLS DU GABON

dressée par D. Martin
d'après la carte pédologique



Carte de D. Martin, 1985, révisée par G. Roulet, 1987.
 Révisé par G. Roulet, 1987.
 Révisé par G. Roulet, 1987.

Référence : GABON, Carte routière à 1:1000 000
 dressée et publiée par l'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL

Unités cartographiques	VIII - HAUTES COLLINES BATÉKÉ							CONTRAINTES PRINCIPALES	AGRICULTURE PAYSANNALE	AGRICULTURE MODERNE
	PENTE	DRAINAGE	PROFOND.	TEXTURE	FERTILITÉ	pH.	MATIÈRES ORGANIQUES			
1	1	1	1	4	4	3	2	Texture Fertilité	Cultures vivrières peu exigeantes	Inutilisable sauf élevage très extensif
5% à 10%	Normal	> 1 m.	Sableux	Très faible	> 5	5% à 8%				
2	2	2	1	4	4	3	3 à 4	Texture Pente Fertilité	Cultures vivrières peu exigeantes	Inutilisable
10% à 25%	Excessif	> 1 m.	Sableux	Très faible	Sav. > 5 For. < 4.5	Savane: 2% à 5% Forêt: 3% à 8%				
0	4 à 5	2	4	4	4	4	2 à 4	Drainage Texture Fertilité	Inutilisable	Inutilisable
< 1%	Inondation et engorgement	± 1 m.	Sableux	Très faible	< 4.5	Très variable				

Unités cartographiques	I - PLATEAUX DU NORD ET NORD-EST							CONTRAINTES PRINCIPALES	AGRICULTURE PAYSANNALE	AGRICULTURE MODERNE
	PENTE	DRAINAGE	PROFOND.	TEXTURE	FERTILITÉ	pH.	MATIÈRES ORGANIQUES			
1	1	1	1	3	4	3	3	Fertilité	Cultures vivrières et arbustives.	20% à 40% utilisable selon la pente maximum tolérable.
5% à 10%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible	< 4.5	4% à 6%				
0	5	1	3	3	3	1 à 4	Drainage Fertilité	Petites unités dispersées selon la richesse organique: riziculture.	Inutilisable.	
< 1%	Inondation et engorgement	> 1 m.	Sablo-argileux à argilo-sableux	Faible	< 5	Très variable				
1	1	1	3	4	3	3	Fertilité Localement pente	Cultures vivrières et arbustives. Contraintes de pente localisées.	15% à 30% utilisable selon la pente maximum tolérable.	
5% à 15%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible	< 4.5	3% à 6%				
2	1	1	3	4	2 à 3	Fertilité Localement pente	Cultures vivrières et arbustives. Contraintes de pente localisées.	Unités petites et dispersées par les contraintes de pente.		
10% à 20%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible	< 4.5	4% à 7%				
4	2	2	2 à 4	3	4	1 à 4	Pente Profondeur	Inutilisable	Inutilisable	
25% à 50%	Excessif	± 1 m.	Argilo-sableux et rocheux	Faible	< 4.5	0% à 10%				
3	1	1	3	4	3	3	Pente Fertilité	Cultures vivrières. Localement fortes contraintes de pente.	Inutilisable.	
10% à 25%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible	< 4.5	3% à 6%				
5	2	3	4	3	4	1 à 3	Pente Profondeur	Inutilisable	Inutilisable	
30% à 60%	Excessif	< 1 m.	Graveleux et caillouteux	Faible	< 4.5	Variable				
0	4 à 5	1	3	3	4	1 à 4	Drainage Fertilité Localement texture.	Inutilisable dans l'état actuel des conditions économiques		
< 1%	Inondation et engorgement	> 1 m.	Sablo-argileux à argileux	Faible	< 4.5	Très variable				
II - MONTS DE CRISTAL - MONTS DE NDJOLÉ										
4	2	2	3 à 4	2 à 3	4	1 à 2	Pente	Inutilisable	Inutilisable	
30% à 50%	Excessif	± 1 m.	Variable	Variable	< 4.5	8% à 10%				
3	1 à 2	1	2	2 à 3	4	3	Pente	Cultures vivrières avec fortes contraintes de pente.	Inutilisable	
20% à 50%	Normal	> 1 m.	Localité ± 1 m. Argilo-sableux	Faible à moyen	< 4.5	4% à 6%				
1	3 à 4	1	2	2	3	3	Drainage Fertilité	Cultures vivrières et riziculture.	Très faibles surfaces dispersées	
< 3%	Moyen à faible	> 1 m.	Argilo-sableux	Moyen	> 4.5	4% à 6%				
4	1	1	2	2 à 3	4	3	Pente	Cultures vivrières avec fortes contraintes de pente.	Inutilisable	
20% à 50%	Normal	> 1 m.	Argilo-sableux	Faible à moyen	< 4.5	5% à 7%				
3	1	1	1	1 à 2	4	2	Pente	Cultures vivrières variées avec contraintes de pente.	Inutilisable	
15% à 25%	Normal	> 1 m.	Argileux	Moyen à bon	< 4.5	7% à 10%				
2	1	3	2	1 à 2	3	3	Pente Profondeur	Localement cultures vivrières	Inutilisable	
15% à 40%	Normal	< 1 m.	Argilo-sableux	Moyen à bon	4.5 à 5.5	3% à 5%				
1	1	1	3	4	3	3	Fertilité	Cultures vivrières et arbustives	Cultures vivrières et arbustives.	
3% à 12%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible	< 4.5	3% à 5%				
III - BASSIN SÉDIMENTAIRE CÔTIER										
2	2	1	4	4	4	1	Texture Fertilité Pente	Inutilisable	Inutilisable	
10% à 15%	Excessif	> 1 m.	Sableux	Très faible	< 4.5	> 10%				
2	1	1	4	4	4	2 à 3	Texture Fertilité	Cultures vivrières peu exigeantes	Inutilisable sauf reboisement en savanes.	
10% à 20%	Normal	> 1 m.	Sableux	Très faible	< 4.5	3% à 8% selon la végétation				
0	4 à 5	3	4	4	3	3	Drainage Texture	Inutilisable	Inutilisable	
< 1%	Inondation et engorgement	< 1 m.	Sableux	Très faible	> 4.5	< 5%				
4	2	1	4	4	4	1 à 2	Texture Fertilité	Cultures vivrières peu exigeantes	Inutilisable sauf reboisement en savanes.	
4% à 6%	Excessif	> 1 m.	Sableux	Très faible	< 4.5	5% à 12% selon la végétation				
1	1	1	3	3	4	2 à 3	Texture Fertilité	Cultures vivrières et arbustives peu exigeantes (cocoitier).	Cultures arbustives peu exigeantes (cocoitier).	
1% à 2%	Normal	> 1 m.	Sablo-argileux	Faible	< 4.5	3% à 8%				
1	1	2	2	1	4	3	Drainage interne Texture de surface	Cultures vivrières et arbustives.	Après élimination des contraintes locales de pente et profondeur cultures vivrières et arbustives.	
2% à 8%	Normal et localement moyen	± 1 m.	Argilo-sableux	Moyen à bon	< 4.5	5%				
4% à 10%	Normal et localement moyen	± 1 m.	Argileux et limoneux	Bon	< 4.5	5%	Texture Pente	Cultures vivrières et arbustives	Peu utilisable à cause des contraintes de pente et texture.	
1	1	1	3 à 4	2 à 3	4	2 à 3	Variable	Cultures vivrières et arbustives.	Surfaces dispersées et réduites	
4% à 8%	Normal	> 1 m.	Variable	Variable	< 4.5	Variable				
0	4 à 5	1	1	2 à 3	4	2 à 4	Drainage Fertilité	Utilisation locale selon le drainage: riziculture.	Surfaces dispersées et réduites	
< 1%	Inondation et engorgement	> 1 m.	Argileux	Faible à moyen	< 4.5	Variable				
0	3	2	3 à 4	2 à 3	4	4	Hétérogénéité	Marlchage et riziculture.	Unités trop petites et hétérogènes.	
< 1%	Engorgement profond	± 1 m.	Variable	Faible à moyen	< 4.5	< 4%				
0	4 à 5	2	1 à 3	2 à 3	3 à 4	1 à 3	Drainage Fertilité	Riziculture locale selon les facilités de drainage	Grands aménagements rizicoles possibles après études détaillées préalables.	
< 1%	Inondation et engorgement	> 1 m.	Variable	Faible à moyen	Variable	Très variable				
0	5	1	1 à 2	1 à 2	3 à 4	1	Drainage	Inutilisable	Inutilisable dans les conditions économiques actuelles.	
< 1%	Inondation et engorgement	> 1 m.	Argilo-limoneux	Moyen à bon	Variable	12% à 20%				
0	1 à 5	1	4	4	4	2 à 4	Texture Drainage Fertilité	Inutilisable	Inutilisable	
< 1%	Très variable	> 1 m.	Sableux	Très faible	< 4.5	Très variable				
IV - MASSIFS DE LAMBARÉNÉ, KOUMOUNA-BOUALI ET MAYUMBÉ										
2 à 3	1	1	2	2 à 3	4	2 à 3	Pente	Cultures vivrières et arbustives.	Inutilisable à cause de trop fortes contraintes de pente.	
5% à 30%	Normal	> 1 m.	Argilo-sableux	Faible à moyen	< 4.5	4% à 8%				
3 à 4	1 à 2	2	2	2 à 3	4	3	Pente Profondeur	Cultures vivrières avec fortes contraintes locales de pente.	Inutilisable	
25% à 50%	Normal	± 1 m.	Argilo-sableux	Faible à moyen	< 4.5	4% à 6%				

Le fort contraste interne de certaines unités cartographiques oblige à les diviser dans le tableau des facteurs et types d'utilisation.

Unités cartographiques	V - SYNCLINAL NGOUNIÉ-NYANGA							CONTRAINTES PRINCIPALES	AGRICULTURE PAYSANNALE	AGRICULTURE MODERNE
	PENTE	DRAINAGE	PROFOND.	TEXTURE	FERTILITÉ	pH.	MATIÈRES ORGANIQUES			
3	1	2	1	4	2	2	Pente	Cultures vivrières	Inutilisable.	
10% à 30%	Normal	± 1 m.	Argileux	Bon	< 4.5	8%				
1 à 2	1	1	2	2	4	2	Localement pente	Cultures vivrières et arbustives (palmier à huile).	Quelques petites unités dans les secteurs aplans.	
3% à 12%	Normal	> 1 m.	Argilo-sableux	Moyen	< 4.5	8% à 10%				
1	2 à 3	2	3 à 4	3	3	2 à 3	Profondeur Fertilité	Cultures vivrières.	Localement cultures vivrières peu exigeantes.	
2% à 5%	Normal et engorgement local	± 1 m.	Graveleux et argilo-sableux	Faible	> 4.5	Savane: 3% Forêt: 5% à 8%				
1	2 à 3	2	3 à 4	3	3	3	Fertilité	Cultures vivrières	Superficies réduites par les contraintes de profondeur.	
2% à 5%	Normal et engorgement local	± 1 m.	Graveleux et argileux	Faible	> 5	4.5%				
1	3 à 4	3	3 à 4	4	2	4	Drainage Texture Fertilité	Faibles rendements attendus.	Inutilisable: trop de contraintes importantes.	
1% à 2%	Faible à moyen	< 1 m.	Sableux à sablo-argileux	Très faible	> 5.5	< 3%				
2 à 3	1	2	2	1	2 à 3	2	Pente	Cultures vivrières diverses.	Inutilisable.	
10% à 20%	Normal	± 1 m.	Argileux et limoneux	Bon	< 4.5	8% à 10%				
2	1	1	3 à 4	3	3	3	Fertilité	Cultures vivrières	Cultures vivrières peu exigeantes.	
1% à 4%	Normal	> 1 m.	Sablo-argileux à argilo-sableux	Faible à moyen	> 4.5	5% à 7%				
2	1	3	1	1	4	2	Pente	Cultures vivrières variées.	Inutilisable	
5% à 15%	Normal	< 1 m.	Argileux	Bon	< 4.5	6% à 8%				
3	1	2	1	2	4	3	Pente	Localement cultures vivrières: bananier.	Inutilisable	
15% à 40%	Normal	± 1 m.	Argileux	Moyen	< 4.5	4% à 5%				
2 à 3	1	2	3	3	3	3	Pente	Cultures vivrières variées.	Pâturage extensif et semi-extensif	
8% à 30%	Normal	± 1 m.	Argilo-sableux et graveleux	Faible	> 5	4% à 5%				
1 à 2	1	1	1	2 à 3	3	3	Fertilité	Cultures vivrières variées.	Cultures vivrières. Pâturage semi-extensif ou intensif.	
3% à 12%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible à moyen	> 5	4% à 6%				
VI - MASSIF DU CHAILLU										
2 à 3	1	1	1	3	4	3	Pente Fertilité	Cultures vivrières et arbustives.	Inutilisable	
10% à 25%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible	< 4.5	6%				
1	1	3	1 à 4	3	4	2	Profondeur Pente	Cultures vivrières	Inutilisable	
2% à 10%	Normal	< 1 m.	Argileux et graveleux	Faible	< 4.5	10%				
1	1	1	1	3	3	3	Fertilité. Localement pente.	Cultures vivrières	Cultures vivrières variées avec fertilisation.	
2% à 10%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible	> 4.5	4%				
2	1	1	1	3	4	2	Pente Fertilité	Cultures vivrières et arbustives.	Localement petites unités pour cultures arbustives.	
10% à 20%	Normal	> 1 m.	Argileux	Faible	< 4.5	5% à 7%				
4 à 5	2	2	1	3	4	2	Pente	Inutilisable.	Inutilisable	
30% à 50%	Excessif	± 1 m.	Variable	Faible	< 4.5	5% à 10%				
3 à 4	1	2	2	2 à 3	4	3	Pente	Cultures vivrières avec fortes contraintes de pente.	Inutilisable.	
15% à 40%	Normal	± 1 m.	Argilo-sableux	Faible à moyen	< 4.5	4% à 7%				
2 à 3	1	1	2	2 à 3	4	2	Pente	Cultures vivrières et arbustives avec contraintes de pente locales.	Localement petites unités pour cultures diverses.	
10% à 25%	Normal	> 1 m.	Argilo-sableux	Faible à moyen	< 4.5	5% à 8%				
1	1	2	2	2 à 3	4	3 à 4	Texture Drainage Fertilité	Cultures vivrières peu exigeantes	Élevage extensif éventuel en savanes. Reboisement.	
2% à 5%	Normal	± 1 m.	Argilo-sableux	Faible à moyen	< 4.5	2% à 4%				
0	4	1	3 à 4	3	4	2 à 3	Drainage	Localement cultures vivrières et riziculture	Surfaces utilisables faibles et dispersées.	
< 1%	Inondation et engorgement	> 1 m.	Variable	Faible	< 4.5	Variable				
VII - BASSINS FRANCEVILLIENS										
2 à 3	1	2	4	4	4	1 à 3	Pente Texture Fertilité	Inutilisable	Inutilisable	
10% à 30%	Normal	± 1 m.	Variable Graveleux et sableux	Très faible	< 4.5	Très variable				
1 à 2	1	1	1	2 à 3	3	3	Fertilité	Cultures vivrières diverses.	Cultures vivrières et élevage en savanes.	
5% à 20%	Normal	> 1 m.	Argilo-sableux à argileux	Faible à moyen	> 4.5	4% à 5%				
3	1	2	1	1 à 2	3	3	Pente	Cultures vivrières	Inutilisable	