

INSTITUT DES PARCS NATIONAUX  
DU CONGO BELGE

INSTITUUT DER NATIONALE PARKEN  
VAN BELGISCH CONGO

# Exploration du Parc National de la Garamba

MISSION H. DE SAEGER

en collaboration avec

P. BAERT, G. DEMOULIN, I. DENISOFF, J. MARTIN, M. MICHA, A. NOIRFALISE,  
P. SCHOEMAKER, G. TROUPIN et J. VERSCHUREN (1949-1952).

FASCICULE 2

# Exploratie van het Nationaal Garamba Park

ZENDING H. DE SAEGER

met medewerking van

P. BAERT, G. DEMOULIN, I. DENISOFF, J. MARTIN, M. MICHA, A. NOIRFALISE,  
P. SCHOEMAKER, G. TROUPIN en J. VERSCHUREN (1949-1952).

AFLEVERING 2

LES SOLS  
DU  
PARC NATIONAL DE LA GARAMBA

I. — CARACTÈRES ET ANALYSES

PAR

IGOR DENISOFF (Yangambi)

AVEC LA COLLABORATION DE

JEAN CROEGAERT (Yangambi)



BRUXELLES  
1956

BRUSSEL  
1956

PARC NATIONAL DE LA GARAMBA

MISSION H. DE SAEGER

en collaboration avec

P. BAERT, G. DEMOULIN, I. DENISOFF, J. MARTIN,  
M. MICHA, A. NOIRFALISE, P. SCHOEMAKER,  
G. TROUPIN et J. VERSCHUREN (1949-1952).

Fascicule 2

NATIONAAL GARAMBA PARK

ZENDING H. DE SAEGER

met medewerking van

P. BAERT, G. DEMOULIN, I. DENISOFF, J. MARTIN,  
M. MICHA, A. NOIRFALISE, P. SCHOEMAKER,  
G. TROUPIN en J. VERSCHUREN (1949-1952)

Aflevering 2

# LES SOLS

DU

## PARC NATIONAL DE LA GARAMBA

---

### I. — CARACTÈRES ET ANALYSES

PAR

IGOR DENISOFF (Yangambi)

AVEC LA COLLABORATION DE

JEAN CROEGAERT (Yangambi).

---

### INTRODUCTION

Grâce à son habituel esprit de collaboration et malgré un programme de travail très chargé, la Direction Générale de l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge (I.N.É.A.C.) a bien voulu détacher, à deux reprises, l'un de ses assistants, M. I. DENISOFF, auprès de la Mission d'exploration du Parc National de la Garamba.

Dans le cadre du programme de cette Mission, il convenait, en effet, de réserver une part à l'étude des sols superficiels. M. I. DENISOFF s'est acquitté de cette tâche avec un grand dévouement et une inlassable activité en s'efforçant de mettre le mieux à profit le temps limité dont il disposait.

La Mission ne put bénéficier de la présence d'un géologue. C'est une lacune que les circonstances ne permirent pas de combler et qui eût contribué à aider M. DENISOFF, notamment par une connaissance plus approfondie de la géomorphologie de la région étudiée, au sujet de laquelle les connaissances géologiques sont encore très rudimentaires.

En 1950, M. J. DE HEINZELIN DE BRAUCOURT, Ingénieur géologue, Sous-Directeur de Laboratoire de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, effectuant une Mission pour compte de l'I.N.É.A.C., étendit son étude de géologie historique vers le bassin de l'Uele. Son itinéraire lui donna l'occasion de séjourner quelques jours au camp I de la Mission, établi près de la crête de partage Congo-Nil, où il lui fut donné de faire des observations plus complètes sur l'arrangement des paléosols et notamment des cuirasses ferrugineuses. Ces observations sont consignées dans son étude « Sols, paléosols et désertifications anciennes dans le secteur nord-oriental du bassin du Congo » (1).

En plus des nombreux échantillons de sol qu'il réunit, M. DENISOFF, particulièrement intéressé par le problème des formations latéritiques, a étudié également le problème de « ground water laterite » au Parc National de la Garamba.

Il a recueilli un certain nombre d'échantillons de ces sols latérisés. L'étude et l'analyse micromorphologique de ces échantillons furent entreprises par M. J. LARUELLE, assistant à l'Institut de Géologie de l'Université de Gand, et feront l'objet d'une publication ultérieure.

L'analyse des échantillons pédologiques venant à l'appui de l'étude de M. DENISOFF a été réalisée au Laboratoire central de Pédologie de la Division d'Agrologie de l'I.N.É.A.C. par M. J. CROEGAERT, qui a apporté également sa collaboration à la rédaction du présent travail.

Nous sommes heureux de l'occasion qui nous est offerte d'adresser ici nos très vifs remerciements à ces divers collaborateurs pour la part qu'ils ont prise à l'étude du Parc National de la Garamba.

Toute notre gratitude va aussi à la Direction Générale de l'I.N.É.A.C. pour l'assistance qu'elle nous a si largement et si généreusement prêtée à cette exploration, contribuant ainsi à nous permettre de réaliser un programme de recherches dont l'originalité consistait à étendre les études sur la faune et la flore à celle du substrat.

H. DE SAEGER.

---

(1) Public. Inst. Nat. Etude Agron. Congo Belge, Bruxelles, 1952.

## PREMIÈRE PARTIE.

### I. — Le milieu.

#### 1. GÉNÉRALITÉS.

Le Parc National de la Garamba est situé dans le coin extrême Nord-Est de la Colonie, à la frontière du Congo Belge et du Soudan Anglo-Égyptien. Il occupe une surface de 500.000 ha environ.

Son climat est caractérisé, d'après VANDENPLAS, par 1.400 mm de pluies par an et par une température moyenne annuelle de 24°.

D'après la classification climatologique de KÖPPEN, le Parc se trouve dans la zone de climat (AW3). Cette dernière est caractérisée par la cote udométrique mensuelle du mois le plus sec en dessous de 60 mm et la saison sèche correspondant à l'hiver de l'hémisphère Nord.

L'étude climatologique de la région fera l'objet d'un travail séparé.

#### 2. GÉOLOGIE.

Les formations géologiques du Parc National de la Garamba appartiennent au groupe du Kibali, qui date du Précambrien; ce groupe se présente en général dans la région sous son facies métamorphique (facies à schiste séricito-chloriteux).

On rencontre dans le territoire sous revue des affleurements de granit, de gneiss et surtout des micaschistes. On y trouve souvent des micaschistes sériciteux arasés par l'érosion, en dessous d'une couche de latérite détritique d'épaisseur variable.

Les affleurements du granit sont souvent très étendus et se présentent sous forme de coupoles. Les roches gneissiques à biotites (plus rarement à muscovite) et les micaschistes sont généralement fortement plissés.

Les affleurements rocheux sont beaucoup plus abondants le long de la bordure Nord-Ouest et au Nord du Parc qu'au Sud et au Sud-Est.

Les données géologiques plus détaillées sur cette région font défaut. L'absence d'un géologue a été constamment déplorée par le pédologue de la Mission.

### 3. GÉOMORPHOLOGIE.

#### A. — GÉNÉRALITÉS.

La carte n° 1 ci-jointe donne les limites approximatives des trois régions explorées. Les caractéristiques de ces régions sont extrapolables aux parties voisines. L'analyse de ces caractéristiques constitue une étude géomorphologique préliminaire du Parc National de la Garamba.

La première région, celle du Ndelele, se trouve dans l'angle Nord-Est du Parc et se prolonge ensuite du point d'intersection de la piste avec la frontière du Soudan vers l'Est, longeant cette dernière.

La région de la Garamba est une vaste région qui se trouve approximativement entre les longitudes 29°10' et 29°35'. Au Nord et au Sud elle déborde les rivières Garamba et Dungu sur une vingtaine de kilomètres.

La troisième région observée fut celle du coin Nord-Ouest du Parc dite de Bagbele. Elle s'allonge le long de la frontière du Parc vers le mont Embe, ainsi que le long de la route Bagbele-Dungu en dehors de ses limites.

Les sols et la végétation ont été explorés en corrélation étroite avec la géomorphologie. Les catenas du sol ont été établies pour chaque région citée plus haut.

\*  
\*\*

La coupe géomorphologique AB a été établie avec un altimètre géodésique. Les corrections des fluctuations journalières de l'altimètre ont été effectuées d'après un second altimètre géodésique, laissé au campement et dont les variations ont été notées toutes les heures. Quand cette méthode, suite aux déplacements éloignés, devenait inapplicable, une moyenne des fluctuations altimétriques, prises pendant plusieurs jours dans la région explorée, a été appliquée.

La coupe géomorphologique CD a été effectuée avec un altimètre de poche Thommen, et ses données ont été corrigées d'après les données de l'altimètre géodésique.

L'altitude du camp de la Mission, au bord de la rivière Garamba, 750 m (détermination de M. M. МИЧА, Conservateur du Parc National de la Garamba), a servi de base pour toutes les déterminations altimétriques.

#### B. — DESCRIPTION DES ENTITÉS PAYSAGIQUES.

La région du Ndelele (coupe géomorphologique AB, fig. 1) comprend des surfaces d'érosion situées de 890 à 830 m. Ces surfaces d'aplanissements sont dominées de nombreux inselbergs, lesquels sont souvent coiffés de cuirasses latéritiques.

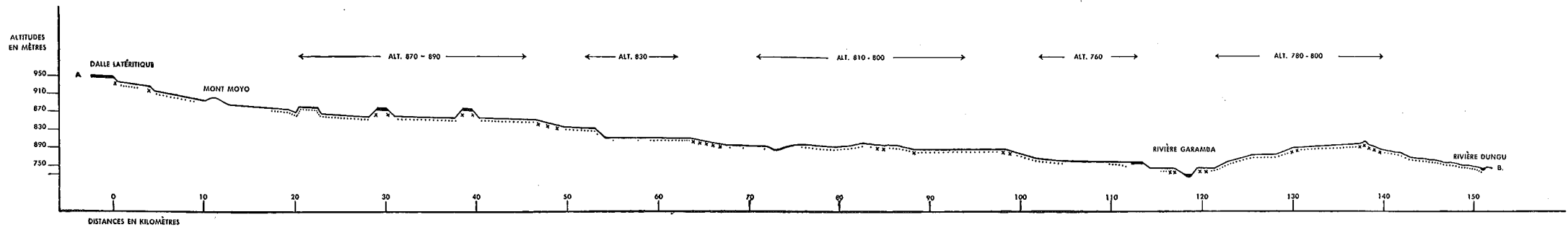


FIG. 1. — Coupe géomorphologique schématique A-B.

(par I. DENISOFF)

..... concrétions latéritiques détritiques; x x x x blocs latéritiques; dalles.

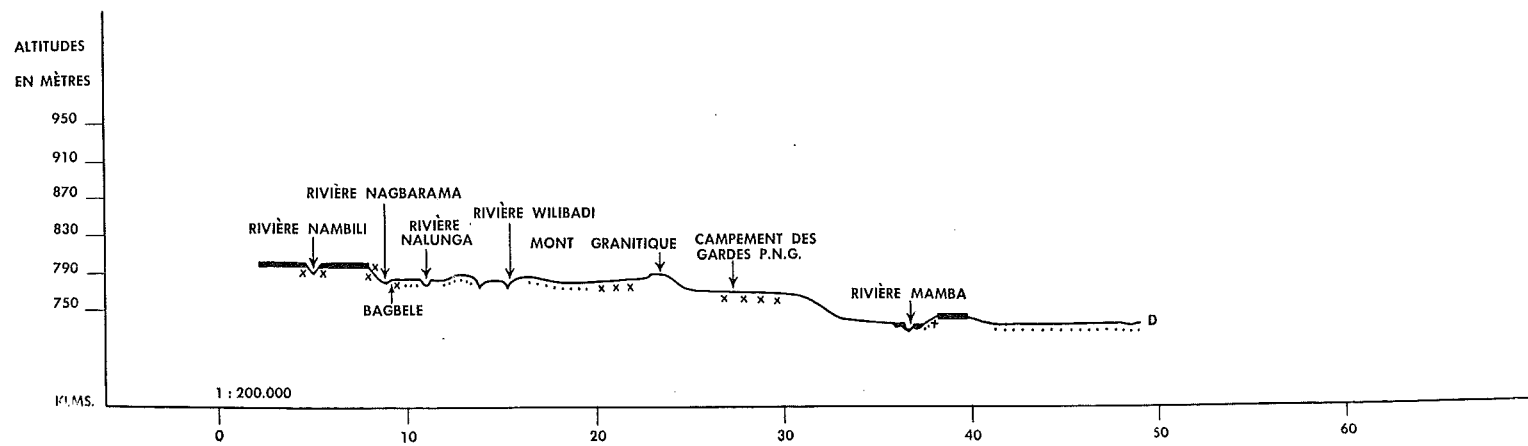


FIG. 2. — Coupe géomorphologique schématique C-D.

(par I. DENISOFF)

..... concrétions latéritiques détritiques; x x x x blocs latéritiques; dalles.

C'est une région relativement aplanie et décapée, riche en affleurements rocheux, et couverte par les dépôts superficiels (superficial deposits), peu profonds et modérément triés, de texture généralement sableuse ou caillouteuse.

Le paysage est celui de la crête de partage faiblement accidentée des bassins hydrographiques du Congo et du Nil et comporte de nombreuses têtes de sources à débit intermittent et peu abondant, même en saison des pluies. Ces têtes de sources ont généralement une topographie plate caractéristique et portent le nom de « Ndiwili ».

Les phénomènes de latérisation paraissent être atténués dans cette région, mais la latérite détritique est abondante et forme avec les fragments de quartz la « stone line » peu profonde (« basal gravel ») des dépôts de surface. Parfois on y rencontre des débris de roches.

La région de la Garamba occupe une vaste surface aplanie dont l'altitude varie entre 760 et 830 m (coupe géomorphologique AB, fig. 1). Les inselbergs y sont relativement rares.

Pour la plupart, ces monadnocks du Parc sont des affleurements granitiques ou gneissiques. Au mont Bawesi on rencontre des micaschistes. Parmi ces monadnocks d'aspects les plus variés, le mont Bagunda a un profil original, à terrasses coiffées de dalles latéritiques. La hauteur des monadnocks varie de quelques dizaines de mètres jusqu'à 1.000 m (mont Inimwa 1.061 m).

Les principales surfaces d'érosion se situent à 760, 780, 810 et 830 m. Cette région diffère de la précédente par sa surface très aplanie, couverte d'un manteau de latérite détritique continue et abondante. Les blocs latéritiques sont rares, les dalles encore davantage. Le travail d'érosion a détruit les cuirasses latéritiques préexistantes et a réparti le produit de leur désintégration sur la surface aplanie. Les dépôts de surface sont plus épais, bien triés, attestant ainsi un remaniement prolongé et de texture plus lourde que dans la région de Ndelele. L'altération des matériaux latéritiques intervient pour une bonne partie dans des dépôts de surfaces, et la latérite détritique domine dans la « stone line », tous les autres composants de cette dernière. Les phénomènes de latérisation actuelle sont actifs le long du bas des pentes.

Le réseau hydrographique est plus développé que dans la région de Ndelele et les « Ndiwili » (fig. 4) sont plus humides et plus nombreux. Les grandes rivières comme la Dungu et la Garamba gardent de l'eau, quoique à débit fort diminué, pendant toute la saison sèche.

La région de Bagbele est la troisième entité paysagique. Elle est située le long du bord Ouest du Parc. La coupe géomorphologique CD (fig. 2) montre un relief beaucoup plus disséqué par les rivières que les autres régions.

Elle est située entre les altitudes de 700 et environ 810 m. Les cuirasses latéritiques couvrent les sommets tabulaires des collines et sont

partout en voie de désintégration. Le relief et la nature de substrat, attaqués par l'érosion, se reflètent dans l'hétérogénéité des dépôts de surface et dans leur triage progressif, de plus en plus avancé des sommets vers les fonds. La « stone line » de ces dépôts contient à côté de la latérite détritique et de quartz, tantôt des débris de roches, tantôt des fragments de dalle ferrugineuse.

Dans la zone à micaschiste l'érosion incise profondément le matériel peu résistant, et à côté de « Ndiwili » presque plats on rencontre des têtes de sources à parois escarpées.

Le réseau hydrographique est plus complet que dans les deux autres régions; plusieurs rivières secondaires, ainsi que la rivière principale (Aka) gardent leur eau en débit réduit pendant toute la saison sèche. Les « Ndiwili » et les têtes de sources escarpées sont nombreux.

Les phénomènes de latérisation actuelle sont très apparents.

Les caractéristiques de la région de Bagbele peuvent être extrapolées à l'Ouest du Parc National de la Garamba, celles de la région de Ndelele sont propres à la ligne de crête Congo-Nil, mais nous ignorons leur extension.

Les caractéristiques de la région de la Garamba se rencontrent par îlots à l'Est et au Sud-Est du Parc, ainsi qu'au Nord-Est de l'Uganda et probablement au Soudan.

## II. — Les sols.

### 1. RÉGION DU NDELELE.

#### GÉNÉRALITÉS.

Cette région est située dans le Nord-Est du Parc, à la frontière soudanaise.

La zone de transition avec la région de Bagbele est progressive, tandis qu'elle est brusque avec la région de la Garamba et se situe à environ 70 km au Nord de la rivière Garamba.

Les conditions de paysage : les surfaces d'aplanissements, dominées par les nombreux inselbergs, se reflètent sur la pédologie et la végétation de la région.

Les sols des surfaces aplanies et décapées forment la grande majorité des sols de la région comparativement à ceux des inselbergs. Ils sont peu profonds, de texture grossière, pauvres, lessivés, aux conditions de drainage excessif, accusant ainsi le travail d'érosion qui a sévi dans la région. Le pourcentage des sols colluviaux profonds est minime et les autres sont en général résiduels.



Les sols à gley et les sols sableux de « Ndiwili » sont moins nombreux que dans les deux autres régions.

La végétation répond fidèlement aux conditions de la pédogenèse; les surfaces aplanies et décapées sont occupées par des savanes pauvres, très claires, à caractère soudanais prononcé.

Les inselbergs sont couverts de sols de nature différente qui reflètent la variabilité rocheuse et les conditions du relief. La végétation des inselbergs reflète, à son tour, la variabilité des conditions du milieu édaphique, allant de la végétation des crevasses sur les éboulis rocheux jusqu'à la savane à hautes herbes, plus ou moins boisée. Cette dernière couvre les sols, enrichis par l'érosion, sur les flancs des inselbergs coiffés de dalle latéritique.

\*  
\* \*

La région aplanie est composée de collines basses à relief fort atténué. Sur toute leur étendue, ces collines sont parsemées de-ci de-là d'affleurements rocheux arasés. Les sols des parties hautes sont peu profonds et forment la série Moko, à « stone line », composée surtout de concrétions détritiques bien arrondies, qui repose directement sur la roche altérée. Plus bas apparaissent les sols de la série Moyo, peu profonds, à « stone line » bien développée, qui repose sur du matériel latérisé, en dessous duquel on rencontre parfois des signes de drainage modéré. Dans les parties basses les sols entourant les « Ndiwili » appartiennent à la série Mokororo. Elles forment le pendant des séries Ndiwili et Kiliwa des régions Bagbele et Garamba. Plus bas apparaissent les sols marécageux à gley.

La catena des sols des monadnocks présente deux variantes. Dans le cas des monadnocks non protégés par une dalle latéritique, la catena est représentée par des sols peu profonds et des éboulis abondants qui descendent jusqu'à la plaine; parfois, on rencontre à leur pied les sols sableux frais de la série Mokororo. Les roches sont en général très siliceuses; il pourrait exister des variantes de cette catena d'après la variation de la nature des roches.

Quand les monadnocks sont couverts d'une dalle latéritique subhorizontale, les quelques endroits où de la terre a pu s'accumuler sont couverts par un tapis de *Loudetia simplex*. La végétation attaque activement la dalle, et toutes les variantes de ce pouvoir destructif, jointes à celui du vent, de la pluie et autres facteurs d'érosion, se reflètent fidèlement dans la nature du couvert végétal. Plus loin sur les flancs se trouvent les sols de la série Ndelele, peu profonds, avec une « stone line » composée presque uniquement du produit de destruction de la dalle et qui repose directement sur la roche altérée. Plus bas apparaissent les sols de la série Kotshio, de plus en plus profonds, à mesure qu'on descend la pente (colluvionnement).

## A. — Série Ndejele.

La « stone line » bien développée de ces sols peu profonds, est composée de débris de cuirasse et concrétions latéritiques, morceaux de quartz et de fragments de roche altérée. La roche sous-jacente est plus ou moins latérisée.

L'horizon humifère est noir, très bien structuré, et se prolonge dans des infiltrations abondantes en profondeur du profil.

La végétation est constituée d'une savane herbeuse à *Loudetia arundinacea*, piquée d'arbustes.

## Description d'un profil.

**Profil 249.**

Emplacement	:	Ndejele. Colline coiffée de la dalle latéritique fossile. Altitude 878 m. Pente 5 %.
Sol	:	Relativement peu profond, à concrétions et roche rubéfiée. En dessous horizon latérisé.
Prof. en cm		
1197. 0-14	:	Sol noir, grumeleux, bien structuré, concrétions rares.
1198. 14-35	:	« Stone line » : latérite détritique et fragments de roche rubéfiée, quartz. Tout est englobé dans un sol noirâtre.
1199. 35-77	:	Idem, prédominance de roche rubéfiée. Gros morceaux de roche altérée. Plus de quartz.
1200. 77-100	:	Transition : la roche rubéfiée disparaît, infiltrations sombres. Horizon fort travaillé par les racines et radicules des plantes.
1201. 100-180	:	Gros blocs de roche altérée remplacés par une multitude de petits fragments plongés dans une substance jaunâtre.
1202. 180-280	:	« Flammed clay » molle, parsemée de petites indurations.
1203. 280 et plus	:	« Flammed clay » très séréciteux. Infiltrations sombres très profondes, lesquelles, en traversant la zone latérisée, détruisent sa compacité.

Le tableau d'analyses du profil 248 met en évidence la nature graveleuse de ces sols argilo-sablonneux, contenant une proportion intéressante de limon (dû sans doute à la présence de roche altérée).

Les valeurs relatives de la matière organique montrent des niveaux élevés. Ces sols sont riches et leur complexe absorbant est bien saturé. Le pH est de plus de 6.0.

## B. — Série Kotshio.

Ces sols colluvionnaires sont argilo-sablonneux brun rougeâtre et à « stone line » peu fournie. En profondeur apparaissent des signes de latérisation.

L'horizon humifère noir est très bien structuré et donne des infiltrations abondantes.

La couverture végétale est constituée d'une savane à *Loudetia arundinacea* parsemée de bouquets de *Lonchocarpus laxiflorus*.



## Description d'un profil.

**Profil 247.**

Emplacement	:	Ndelele. Bas-pente de colline coiffée par une dalle latéritique. Altitude 860 m. Pente 3 %.
Végétation	:	Savane à <i>Loudetia arundinacea</i> avec <i>Lonchocarpus</i> abondants.
Sol	:	Colluvionnaire à concrétions détritiques rares et à formation latéritique en profondeur.
	<b>Prof. en cm</b>	
1181.	0-14	: Sol noir, 2/0, à sec 10 YR 3/1 (gris très foncé légèrement jaunâtre), à très bonne structure grumeleuse-granuleuse, moyenne. Sol friable, beaucoup de radicules.
1182.	14-30	: Sol à structure granuleuse-subanguleuse, bien prononcée, moyenne. Couleur 10 YR 2/2 (brun tirant vers le noir), à sec 10 YR 3/1-4/1 (gris très foncé légèrement jaunâtre). Sol friable.
1183.	30-55	: Transition : sol jaunâtre, riche en infiltrations, argilo-sablonneux. Couleur à sec 7,5 YR 4/2 (brun foncé).
1184.	55-75	: Sol à structure subanguleuse, modérément prononcée, moyenne. Sol friable argilo-sablonneux de couleur 7,5 YR 3/2-4/4 (brun foncé), à sec 7,5 YR 4/4 (brun foncé franc).
1185.	75-100	: Sol argileux, à structure subanguleuse, moyenne, modérément développée, pseudo-concrétions (agrégats) apparaissent. Couleur 7,5 YR 4/4 ou 5/6 (brun franc), à sec 7,5 YR 5/4 (brun).
1186.	100-125	: Horizon à poches de concrétions détritiques éparses. Sol de couleur 5 YR 4/4-4/6, à sec 5 YR 5/4-5/6.
1187.	125-225	: Sol chargé de mottlings rougeâtres bien formées et légèrement indurées (s'écrasent facilement entre les doigts). Exposées au soleil elles durcissent très vite. Couleur à sec : 5 YR 5/8 (brun franc clair).
1188.	225-325	: Matériel rougeâtre (pris à la sonde). Radicules surtout jusqu'à 125 cm.

Les données du tableau d'analyses du profil 247 sont caractéristiques pour les sols de cette série. Le sédiment argilo-sablonneux encore très légèrement graveleux (latérite détritique) est peu trié et les sables sont plutôt grossiers. Les teneurs en matières organiques et le complexe absorbant présentent environ la même image que celle des sols de la série Ndelele.

**C. — Série Moko.**

Les sols de cette série occupent les parties hautes du paysage aplani qui entoure les monadnocks. Ce sont des sols peu ou modérément profonds qui reposent sur une « stone line » chargée de concrétions détritiques. En profondeur apparaît une formation de « ground water laterite » peu typique reposant directement sur la roche altérée.

L'horizon humifère, noir, est de structure subanguleuse. Les infiltrations sont moins abondantes que pour les deux séries précédentes.

Ces sols sont couverts d'une savane herbeuse à *Loudetia simplex* et *Lepidagathis peniculifera*.

Profil : 247 Ndelele. Unité cartographique : Série Kotshio. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau		
					0	2	20	50	100	200	500	1000	2000	Porosité	Macro. struct.	Rét. max.	
39.738	1181	14	10 YR 4/2	—	35.0	9.0	12.8	7.2	12.3	16.5	6.7	0.5	51.3	7.2	34.2		
39.739	1182	30	4/4	—	40.0	8.2	12.0	6.8	10.5	14.8	6.8	0.9	41.1	3.5	24.1		
39.740	1183	55	4/4	tr.	37.7	10.6	10.5	5.6	10.0	14.9	9.5	1.2	38.5	2.2	22.3		
39.741	1184	75	4/6	tr.	41.5	8.3	10.0	5.1	10.0	15.6	8.2	1.3	38.1	1.4	22.4		
39.742	1185	100	7.5 YR 5/6	tr.	48.4	5.5	8.9	4.2	8.2	14.3	8.6	1.9	43.8	4.9	26.1		
39.743	1186	125	5/6	25.1	52.5	5.5	7.9	3.5	7.3	11.5	7.3	4.5	43.8	3.4	27.1		
39.744	1187	225	6/6	tr.	53.9	7.5	9.2	5.3	7.2	9.5	6.1	1.3	37.7	0.4	22.6		
39.745	1188	325	6/6	tr.	54.5	8.1	9.5	5.1	7.5	8.6	5.0	1.7	38.1	1.7	22.2		

N° labo.	Complexe absorbant										Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Val T	Test Mn
	Mat. organiques		Échange NH <sub>4</sub> Ac N				Test HCL N/20						
	C %	N	pH	B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na				
39.738	2.74	162	6.6	17.3	11.1	12.4	2.17	0.86	0.12	14.2	5.2	0	
39.739	1.53	107	6.4	11.8	9.6	10.7	0.13	0.22	0.08	11.2	5.9	—	
39.740	0.86	60	6.2	7.9	—	6.6	—	—	—	7.4	6.7	—	
39.741	0.42	42	6.3	6.3	—	4.8	—	—	—	6.2	6.8	—	
39.742	0.32	35	6.2	6.3	3.5	3.0	0.03	0.10	0.06	5.6	8.2	0	
39.743	—	—	6.2	6.5	—	2.9	—	—	—	5.7	8.1	—	
39.744	—	—	6.1	6.5	—	2.9	—	—	—	6.2	7.1	—	
39.745	—	—	6.0	6.5	—	2.7	—	—	—	5.5	10.9	—	

## Description d'un profil.

**Profil 230.**

Emplacement	:	Sommet de colline aplatie. Pente faible. Altitude 870 m.
Végétation	:	Savane herbeuse à <i>Loudetia simplex</i> et <i>Lepidagathis peniculifera</i> .
Sol	:	Peu profond, reposant sur une formation latérisée. En dessous, roche altérée.
<b>Prof. en cm</b>		
1073.	0-24	: Sol noir, de couleur 10 YR 3/1 (gris très foncé légèrement jaunâtre), à sec 5,4 YR 3/1-4/1, structure subanguleuse, moyenne bien développée. Beaucoup de grains de sable délavé.
1074.	24-45	: Idem, mais à structure moins prononcée, à texture plus sableuse. Beaucoup de radicelles; couleur 10 YR 3/3 (brun sombre), à sec 10 YR 3/1-4/2 (brun grisâtre).
1075.	45-65	: Sol sableux, faiblement structuré, de couleur 7,5 YR 4/2 (brun foncé), à sec 10 YR 4/2 (brun ocre grisâtre).
1076.	65-90	: Sol sableux, chargé de concrétions détritiques ainsi que d'amas de « ground water laterite » indurés. C'est la « stone line ». Couleur à sec 10 YR 5/3-6/3 (ocre jaune-brun).
1077.	90-130	: « Ground water laterite » modérément indurée, peu typique.
1078.	130-190	: Masse blanchâtre, peu ou pas indurée, tachetée d'ocre.
1079.	190 et plus	: Passage progressif à une masse blanche jaunâtre, poudreuse. Racines et radicelles partout. Tout près un affleurement de gneiss à pendage très accusé.

Le tableau d'analyses du profil 230 est caractéristique pour cette série Moko. Ces sols sablonno-argileux graveleux sont notablement plus pauvres. Le complexe absorbant est peu saturé et le pH se situe vers 5.5. Les teneurs en fer libre sont de l'ordre de 2.5 à 3 % de  $Fe_2O_3$  pour les horizons moins graveleux.

## D. — Série Moyo.

Ces sols modérément profonds ressemblent à ceux de la série Moko mais sont plus frais. La « stone line » chargée de concrétions latéritiques est superposée aux horizons latérisés du type « ground water laterite » de profondeur.

Ils portent une savane buissonnante à *Loudetia simplex*, *Terminalia mollis* et *Protea madiensis*.

## Description d'un profil.

**Profil 229.**

Emplacement	:	Mi-pente d'une colline aplatie. Altitude 860 m. Pente faible.
Végétation	:	Savane buissonnante à <i>Loudetia simplex</i> , <i>Terminalia mollis</i> , etc.
Sol	:	Relativement peu profond avec « stone line » à 30 cm. Sol grumeleux bien structuré. A 85 cm « ground water laterite ».
<b>Prof. en cm</b>		
1067 <sup>bis</sup> .	0-30	: Sol noir, 10 YR 2/1, à sec 10 YR 4/1 (gris foncé légèrement jaunâtre), à structure grumeleuse, moyenne, modérément prononcée, à texture sablo-argileuse. Beaucoup de grains de sable délavé.



Profil : 229 Ndelele. Unité cartographique : Série Moko. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau	
					0	2	20	50	100	200	500	1000	2000	Porosité	Macro-struct.	Rét. max.
39.704	1067bis	30	10 YR 4/6	—	18.6	4.4	10.2	12.1	18.8	22.8	12.3	0.8	44.2	5.0	26.5	
39.705	1068	47	4/4	54.5	20.8	3.9	10.8	11.6	18.4	20.0	10.9	3.6	37.7	3.1	21.0	
39.706	1069	62-85	7.5 YR 6/4	13.3	22.5	3.8	10.3	9.6	12.5	15.7	18.8	6.8	—	—	—	
39.707	1070	120	5 YR 6/6	4.3	22.0	4.4	8.8	8.0	8.0	14.2	26.2	8.4	32.4	4.5	15.6	
39.708	1071	250	6/6	0.9	33.7	5.1	10.5	9.7	10.0	12.0	14.0	5.0	33.6	6.7	16.4	
39.709	1072	350	8/4	1.0	43.0	9.6	10.2	7.8	5.8	7.8	11.0	4.8	—	—	—	

N° labo.	Complexe absorbant										Val T	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Test Mn
	Mat. organiques		Test HCL N/20				Échange NH <sub>4</sub> Ac N						
C %	N	pH	B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na	Ca	Na			
39.704	1.31	67	5.8	5.4	3.5	0.46	0.10	0.06	4.0	0.06	6.9	1.7	0
39.705	0.70	44	5.9	4.1	3.7	0.40	0.08	0.08	3.4	0.08	4.3	2.5	tr.
39.706	0.30	23	5.4	3.3	1.7	—	—	—	—	—	4.8	4.0	—
39.707	0.24	17	5.4	4.0	2.2	—	—	—	—	—	3.2	5.5	—
39.708	—	—	5.4	4.2	2.1	0.06	0.08	0.08	2.6	0.08	4.3	6.1	0
39.709	—	—	5.5	3.3	2.0	—	—	—	—	—	5.1	3.8	—



	Prof. en cm	
1068.	30-47	: « Stone line » chargée de concrétions détritiques et de morceaux de quartz. Sol sableux de couleur à sec 10 YR 5/2 (ocre jaune-gris).
	47-62	: Transition. Concrétions détritiques moins abondantes.
1069.	62-85	: Transition vers l'horizon latérisé sous-jacent. Couleur 7,5 YR 4/4 (brun foncé franc). Sol sableux à sablo-argileux, à structure subanguleuse, moyenne, modérément prononcée. Très friable et frais.
1070.	85-120	: « Ground water laterite » en formation. Très typique : les parties rougeâtres sont modérément indurées (s'écrasent entre les doigts), la partie centrale est plus dure. La partie jaune foncée grisâtre est sableuse, sans structure, ni consistance, parcourue de nombreuses radicelles.
1071.	120-250	: « Flammed clay », molle. Les parties jaune brunâtre sont peu indurées, les parties blanchâtres sont grasses au toucher.
1072.	250-350 et plus	: Masse blanchâtre légèrement plastique. Pas de nappe phréatique.

Le tableau d'analyses du profil 229 montre le parallélisme qui existe entre les sols de la série Moyo avec ceux de la série Moko. Le complexe absorbant est sans doute un peu mieux saturé.

#### E. — Série Mokororo.

Les sols de cette série occupent le bas des pentes du paysage aplani ainsi que les pieds des collines escarpées coiffées de latérite. Ces sols sableux sont modérément drainés et toutes les formes de « ground water laterite » y sont fréquentes. Leur couleur ocre jaune grisâtre atteste la nature délavée de ces sols.

L'horizon humifère est noir, épais, à structure faiblement prononcée. Des infiltrations en profondeur y font suite.

Ces sols pauvres, mais à régime d'eau meilleur que les sols environnants, portent une savane arbustive à *Combretum*.

#### Description d'un profil.

##### Profil 243.

Emplacement	: A deux heures de marche du campement de Ndelele vers l'Est, le long de la frontière du Soudan. En bordure d'un « Ndiwili ». Altitude 850 m. Pente 4 %.
Végétation	: Savane arbustive à <i>Combretum</i> sp.
Sol	: Sableux, bien conservé, à « mottlings » en profondeur. Eau à 225 cm.

	Prof. en cm	
1161.	0-14	: Sol noir, 2/0, à sec 5 YR 3/1-4/1 (gris foncé légèrement brunâtre), sableux à structure faiblement prononcée. Beaucoup de grains de sable délavé.
1162.	14-30	: Idem, mais la structure subanguleuse est un peu mieux prononcée. Couleur 10 YR 2/1 (noir), à sec 5 YR 4/1-5/1 (gris foncé olivâtre).
	30-45	: Transition.

Profil : 243 Ndelele. Unité cartographique : Série Mokororo. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau		
					0	2	20	50	100	200	500	1000	2000	Porosité	Macro-struct.	Rét. max.	
39.717	1161	14	10 YR 4/2	—	17.3	5.3	10.3	11.0	17.9	25.0	12.6	0.6	44.9	4.8	27.5		
39.718	1162	30	4/2	tr.	14.7	4.1	9.8	10.0	17.4	25.0	17.2	1.8	—	—	—		
39.719	1163	45-63	6/2	—	13.7	4.8	10.2	10.0	16.5	26.9	16.5	1.4	38.1	7.9	18.4		
39.720	1164	97	7/2	4.3	10.2	4.6	10.1	10.1	12.9	24.7	23.1	4.3	32.4	8.6	13.3		
39.721	1165	200	8/2	8.3	18.2	8.2	13.4	11.4	12.3	16.4	16.6	3.5	31.0	3.2	15.2		
39.722	1166	+200	8/2	tr.	20.9	6.1	10.8	11.6	13.9	17.3	16.5	2.9	37.7	6.4	19.0		

N° labo.	Mat. organiques											Complexe adsorbant			
	C %	N	pH	Test HCL N/20		Échange NH <sub>4</sub> Ac N					Val T	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Test Mn		
				B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na						
39.717	1.46	99	6.6	10.2	8.0	6.9	1.52	0.22	0.08	5.4	2.1	0			
39.718	0.72	48	5.7	2.7	—	1.7	0.13	0.22	0.05	4.8	2.7	0			
39.719	0.30	17	5.5	1.8	—	—	—	—	—	3.2	2.5	—			
39.720	0.16	12	5.2	1.4	—	1.3	0.09	0.03	0.05	2.1	3.6	0			
39.721	—	—	5.5	2.7	—	—	—	—	—	3.8	3.5	—			
39.722	—	—	5.7	2.5	—	—	—	—	—	4.1	2.0	—			

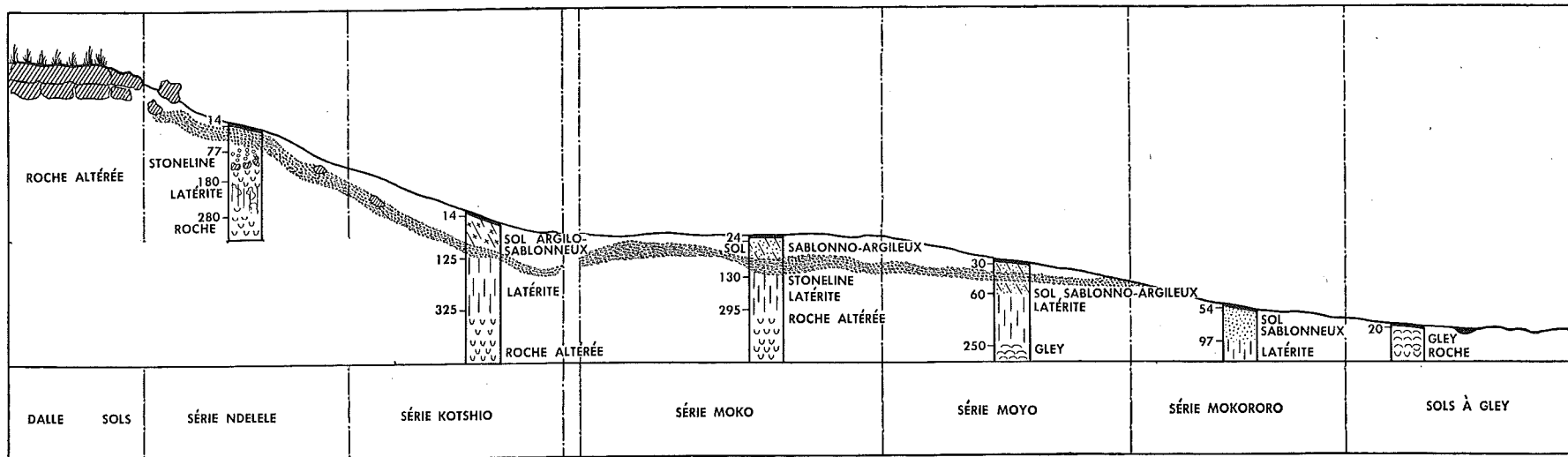


FIG. 3. — Catena des sols I. Région de Ndelele.

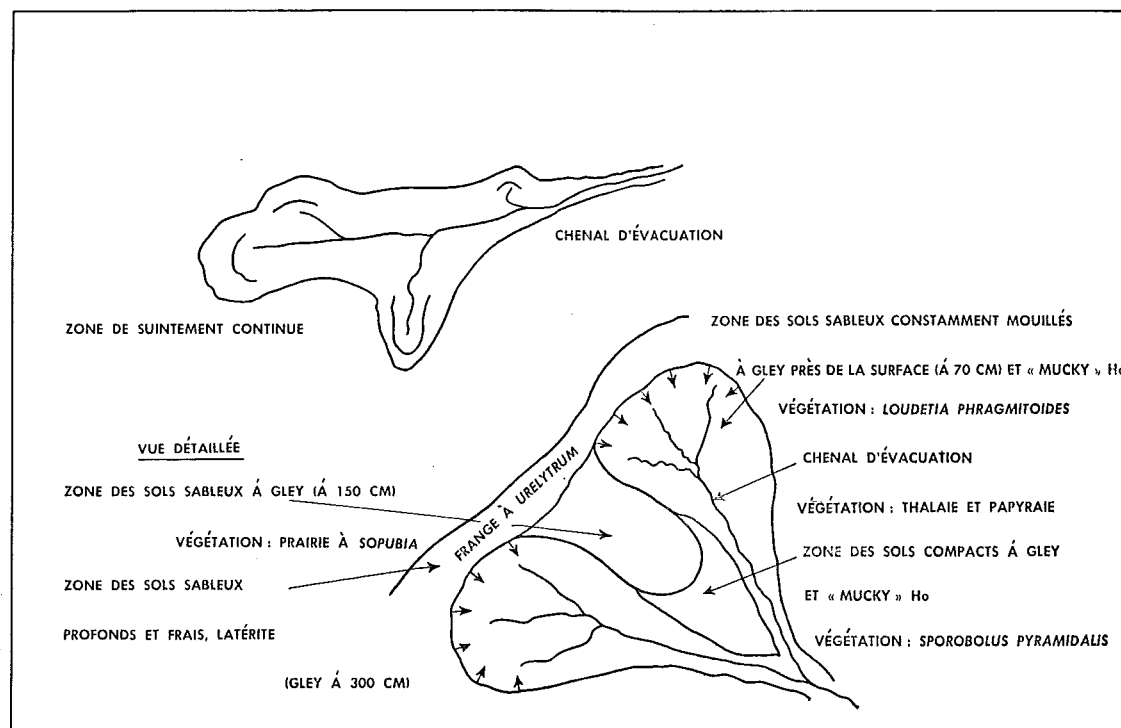


FIG. 4 — Vue générale d'un « Ndiwili » (Ho = horizon de surface.)

Prof. en cm	
1163. 45-63	: Sol de couleur 10 YR 3/3 (brun sombre), à sec presque 5/2. 5 YR, 5/2-6/2 (gris olivâtre), sableux, très friable, à structure faiblement prononcée. « Mottlings ». Beaucoup d'amas noirâtres (infiltrations).
1164. 63-97	: Sol sableux, blanchâtre, 10 YR 6/2 (ocre jaune grisâtre), à sec 5 YR 7/1-8/1, à « mottlings » légèrement indurées au centre.
1165. 97-200	: Sol sableux, à « mottlings » modérément indurées mais non cimentées. Sol à structure anguleuse modérément prononcée, de couleur, à sec 10 YR 7/1-8/1 (gris sale olivâtre).
1166. 200 et plus	: « Parent material » de couleur jaune ocre et blanc laiteux. Radicales partout.

Le tableau d'analyses du profil 243 montre la nature sablonneuse à sablonno-argileuse légère de ces sols. Le complexe absorbant de ces sols est pauvre et peu saturé. Le pH y est de l'ordre de 5.5. Les teneurs en fer libre sont de l'ordre de 2.5 dans les horizons sans concrétions.

#### F. — Sols à Gley.

Les sols à gley qui occupent les bas-fonds sont de même nature que ceux des sols de la région de la Garamba.

\*  
\*\*

La figure 3 représente la catena des sols typiques pour la région du Ndelele.

## 2. RÉGION DE LA GARAMBA.

### GÉNÉRALITÉS.

Cette région est surtout bien représentée dans la partie centrale et au Sud du Parc, entre les rivières Garamba et Dunggu. Elle déborde largement ces limites vers le Nord.

Les sols de ce secteur reflètent fidèlement l'homogénéité de leur matériel parental. Ce dernier, bien trié et riche en matériel latéritique, est étalé sur une surface fort aplanie. Plus des  $\frac{3}{4}$  de toute la région sont couverts par une seule série des sols. Les sols colluviaux sont relativement peu représentés, tandis que les sols lessivés sableux du « Ndiwili » (fig. 4) prennent une extension notable.

L'homogénéité du substrat pédologique se traduit par une grande uniformité de la végétation, constituée par une savane faiblement arbustive à *Loudetia arundinacea*. Les sols à gley en sont l'exception et portent, suivant leur degré d'humidité, des associations végétales différentes.

La majorité des sols de cette région appartient donc à la série Garamba où l'on distingue plusieurs faciès. Les bas de la pente sont occupés par les séries Kalibiti et Kiliwa, formant le pendant des séries Nagbarama et Ndiwili de la région de Bagbele. Le pendant de la série Mogbwamu est pratiquement inexistant. Les fonds sont occupés par les sols à gley et de rares alluvions.

## A. — Série Garamba.

a) Localisation. — Genèse. — Les sommets les plus élevés des lignes de crêtes portent dans ce relief fort aplani les sols brunâtres de la série Garamba, facies à blocs latéritiques (concrétions et blocs).

Autour de ces sommets surélevés se rencontre le facies profond de la même série, qui occupe les sommets surbaissés environnants et leurs pentes.

Presque tout le restant de ce relief aplani est occupé par le facies à concrétions de la série Garamba. Ceci forme le gros des sols de la région.

Les sols de la série Garamba, quel que soit leur facies, dérivent en grande partie de l'altération d'un matériel latéritique abondant.

Le facies à blocs latéritiques représente le produit de démantèlement des cuirasses latéritiques préexistantes. Le facies profond est formé par la concentration du produit de colluvionnement des fractions moins grossières de ce matériel. Enfin, le facies à concrétions est le produit de colluvionnement du matériel latérisé avec du matériel moins grossier.

b) Végétation. — Les associations végétales reflètent d'une façon marquée la différenciation, en facies, de la série Garamba.

Le facies à blocs latéritiques porte une savane à *Loudetia arundinacea* avec peuplement arbustif assez dense de *Crossopteryx febrifuga*; le facies profond, une savane à *Loudetia* et *Setaria splendida* (ce qui dénote des conditions plus humides), et le facies à concrétions, la savane typique à *Loudetia* (sans *Setaria splendida*).

c) Morphologie. — Les sols de la série Garamba sont argilo-sableux et parfois sablo-argileux, de couleur brun-rouge à ocre-brun. La profondeur est variable d'après le facies. Ils possèdent en général une « stone line » bien fournie, composée surtout de latérite détritique mêlée à des fragments de quartz; cette « stone line » couvre souvent les roches arasées et aplanies par les érosions anciennes.

L'horizon humifère est de couleur grise très foncée, à structure subanguleuse, et contient généralement des grains de sable délavés. La majorité des sols sont d'ailleurs dégradés. (Rôle de l'érosion éolienne ?) En profondeur, la structure est faiblement prononcée et parfois farineuse.

d) Description de profils. — Facies à concrétions.

**Profil 226.**

Emplacement	: Campement de la Mission. Altitude 752 m. Pente faible. Ancienne terrasse de la rivière Garamba, sans alluvions.
Végétation	: Savane typique à <i>Loudetia arundinacea</i> .
Sol	: Brun rougeâtre typique, reposant sur une dalle modérément cimentée, à ciment non induré, dalle perméable. En dessous, micaschiste rouge.
Prof. en cm 0-10	: Sol noir, sableux, à structure subanguleuse à anguleuse, bien prononcée, moyenne. Sol friable, de couleur brun tirant vers le noir 10 YR 2/2.

Prof. en cm	
10-30	: Sol bien structuré. Structure anguleuse, grossière à moyenne. Sol ferme, horizon plus sec que les autres. Couleur 10 YR 3/3 (brun sombre).
30-50	: Sol uniformément coloré par les infiltrations sombres. Sol à structure anguleuse bien prononcée, moyenne. Texture sablo-argileuse, sol friable. Couleur 7,5 YR (brun foncé franc).
50-60	: Transition.
60-90	: Sol sableux à sablo-argileux, à structure subanguleuse, modérément développée, moyenne. Sol très friable, de couleur 7,5 YR 5/6 (brun franc).
90-180	: Idem, couleur entre 7,5 YR et 5 YR (brun ocré).
180-200	: Sol sablo-argileux de couleur 5 YR 5/8 (brun-rouge ocré clair), faiblement structuré, à structure subanguleuse, avec tendance à pulvérulence. Sol très friable.
200-320	: Horizon chargé de concrétions détritiques bien arrondies, de morceaux de quartz ou quartzite anguleux et de blocs de dimensions variables représentant les débris de l'ancienne cuirasse. Ces blocs sont indurés et chargés de petits cristaux de quartz hyalin. Le tout est modérément cimenté et perméable.
320-380	: Quartz ou quartzite disparaissent progressivement. L'horizon est chargé de petits grains de latérite détritique, bien indurés et arrondis. Micaschiste altéré apparaissant par-ci, par-là. Le tout est englobé dans une pâte brun rougeâtre 5 YR 4/8, sablo-argileuse, non indurée. Vers le bas la couleur rougeâtre passe à jaunâtre, et la quantité de concrétions diminue.
380-436	: Concrétions détritiques disparaissent. La quantité de micaschiste altéré augmente. Micaschiste modérément induré.
436-496	: Micaschiste de plus en plus induré.
496-560	: Micaschiste induré, y prend des formes de plus en plus irrégulières ressemblant à celles de « ground water laterite ». Il est entouré de substance sableuse, jaunâtre.
560-616	: Idem, la partie jaunâtre passe à blanc pur.
616-666	: Micaschiste de moins en moins induré.
666	: Micaschiste altéré mou, riche en micas. Échantillon n° 1055 pris à 690 cm de profondeur. Échantillonné en saison de pluies. Pas de nappe phréatique jusqu'à 7 m de profondeur. Les racines et radicelles vont surtout jusqu'à la partie supérieure de l'horizon cimenté et certaines au-delà. La partie supérieure de l'horizon cimenté labourée par les radicelles est de consistance moindre que la partie sous-jacente.

### Facies profond.

#### Profil 231.

Emplacement	: 13 km vers le Sud du campement de la Mission. Sommet d'une colline de 200 x 100 m, laquelle surplombe la surface d'érosion environnante. Altitude 810 m.
Végétation	: Savane de plateau à <i>Loudetia arundinacea</i> et <i>Setaria</i> .
Sol	: Ocre brun typique, profond, dégradé.

Profil : 231 Cellule II. Unité cartographique : Série Garamba faciès profond. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %								Régime d'eau		
					0	2	20	50	100	200	500	1000	Porosité	Macro-struct.	Rét. max.
39.636	1084	12	7.5 YR 4/2	—	30.9	2.1	3.6	6.6	25.4	27.4	4.0	0.0	39.2	4.1	21.8
39.637	1085	25	5/4	—	33.9	2.0	3.3	7.2	25.7	24.7	3.2	0.0	38.5	2.8	21.9
39.638	1086	54	5/4	—	39.7	1.7	3.3	6.1	23.0	23.5	3.7	0.0	38.1	1.2	22.5
39.639	1087	80	5/6	—	41.7	1.7	2.7	6.3	21.6	22.5	3.5	0.0	40.4	4.5	22.7
39.640	1088	135	6/6	—	44.7	1.7	2.6	5.9	19.6	20.8	4.7	0.0	44.5	6.4	25.9
39.641	1089	260	6/6	—	48.9	2.2	2.8	6.0	18.6	18.0	3.5	0.0	43.8	5.4	25.8
39.642	1090	450	6/6	—	50.7	2.4	3.1	6.4	16.4	17.3	3.5	0.2	36.6	2.7	20.2

N° labo.	Mat. organiques		pH	Test HCL N/20		Échange NH <sub>4</sub> Ac N				Val T	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Test Mn
	C %	N		B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na			
39.636	1.12	77	5.9	5.4	3.2	3.3	0.06	0.10	0.09	6.4	2.1	0
39.637	0.80	62	5.6	4.6	3.1	2.7	0.05	0.07	0.10	5.9	2.8	0
39.638	0.45	43	5.5	3.5	2.3	—	—	—	—	4.9	2.7	—
39.639	0.33	37	5.2	2.9	2.2	—	—	—	—	5.3	3.1	—
39.640	—	—	5.5	4.0	2.1	2.0	0.30	0.13	0.10	4.7	3.4	0
39.641	—	—	5.4	4.0	2.0	—	—	—	—	4.9	3.7	—
39.642	—	—	5.4	4.1	2.5	2.3	0.09	0.03	0.11	5.2	3.7	0

Prof. en cm		
1084.	0-12	: Sol de couleur 10 YR 3/1 (gris très foncé légèrement jaunâtre), à structure subanguleuse, modérément prononcée, moyenne. Beaucoup de grains de sable délavé.
1085.	12-25	: Sol identique au précédent, mais de couleur 10 YR 3/2-2/2 (brun sombre), à sec 10 YR 3/2-4/2, et à structure moins prononcée. Beaucoup de radicelles.
1086.	25-54	: Transition, couleur à sec 7,5 YR 4/4-5/4 (brun).
1087.	54-80	: Sol de couleur 5 YR 4/4 (brun-rouge), à sec 7,5 YR 4/4-5/4 (brun), argileux, à pseudo-concrétions (agrégats), peu consistantes. Infiltrations sombres.
1088.	80-135	: Sol de couleur 5 YR 4/6 (brun rougeâtre), à sec 7,5 YR 5/5 (brun franc), sablo-argileux, à structure faiblement prononcée. Sol très friable, infiltrations sombres.
1089.	135-260	: Idem, couleur du sol 7,5 YR 4/8 (brun franc), à sec 7,5 YR 5/6-6/6 (ocre brun), structure et consistance farineuses.
1090.	450 et plus	: Sol à « mottlings » gris ocré. Couleur du sol 7,5 YR 5/8 (brun franc clair), à sec 7,5 YR 5/6-6/6 (brun ocré). Les radicelles abondantes vont au-delà de 250 cm.

e) Caractéristiques. — Le tableau d'analyses du profil 231 donne les résultats analytiques d'un profil typique du facies profond.

La granulométrie indique un sédiment bien trié, avec un maximum dans les sables situés entre 100 et 500 microns. Les teneurs, en limon et sable très fin, sont faibles, comme dans tous les Latosols.

Le complexe absorbant est en général relativement bien saturé. On constate une légère tendance à une meilleure saturation des sols du facies à concrétions.

Le pH est pour le facies profond de l'ordre de 6.0 en surface et un peu moins de 5.5 en profondeur; il est plus élevé pour le facies à concrétions où des pH de 6.0 et plus, en profondeur, sont courants.

Les teneurs en fer libre total sont de l'ordre de 4 à 6 % pour le facies à concrétions et de 2 à 3.5 % pour le facies profond.

#### B. — Série Dungu.

Ces sols relativement profonds ne représentent que de très petits îlots au milieu de la série Garamba. Les sols y sont plus rouges et plus argileux. L'influence probable de micachistes s'y fait sentir. Ils sont également plus riches en bases.

#### C. — Série Kalibiti.

a) Localisations. — Genève. — Les sols de cette série occupent la mi-pente et le bas des collines où la pente est faible. Le matériel de ces sols provient de colluviation aux dépens des sols de la série Garamba.

Ces sols sont à mettre en parallèle avec les sols de la série Nagbarama de la région de Bagbele.



b) Végétation. — A l'état bien conservé ils sont couverts par une savane à *Nephrolepis undulata* et *Beckeropsis uniseta*.

c) Morphologie. — Ce sont des sols profonds, modérément ou imparfaitement drainés, argilo-sableux ou sablo-argileux, de couleur ocre jaune grisâtre. Les « mottlings » font leur apparition dans le profil. La latérite détritique ne se rencontre qu'exceptionnellement. On peut rencontrer des formations de « ground water latérite » en profondeur.

L'horizon humifère est noir très foncé et de structure granuleuse modérément prononcée. Elle passe à une structure subanguleuse moyenne en profondeur.

#### d) Description d'un profil.

##### Profil 244.

Emplacement	:	Sur mi-pente de colline, à 150 m du lit d'un ravin. Au Sud-Ouest du campement de la Mission. Pente de 4 %. Altitude 742 m.
Végétation	:	Savane à <i>Nephrolepis undulata</i> et <i>Beckeropsis uniseta</i> .
Sol	:	Sol modérément drainé, sablo-argileux, à gley, latérite, « mottlings ».
<b>Prof. en cm</b>		
1147 <sup>bis</sup> . 0-12	:	Sol noir, 10 YR 2/1, sablo-argileux, à structure granuleuse faiblement prononcée. Couleur à sec 10 YR 3/1 (gris très foncé, légèrement jaunâtre).
1148. 14-25	:	Sol sablo-argileux, de couleur 10 YR 3/1 (gris très foncé, légèrement jaunâtre), à sec 10 YR 3/1-4/1.
	:	Transition.
1149. 25-38	:	Sol riche en infiltrations sombres, de couleur 10 YR 4/4 (ocre jaune-brun), à sec plus jaune; sol à structure subanguleuse, modérément prononcée, moyenne. Sol friable.
1150. 38-60	:	Idem, mais de couleur 10 YR 4/4-5/4 (ocre jaune brunâtre), sol compact (à sec un peu plus jaune que 10 YR 5/6 = ocre jaune).
1151. 108-160	:	Sol de couleur 10 YR 5/4 (ocre jaune brunâtre), à sec ocre jaune.
1152. 160-200	:	Sol identique, mais à « mottlings » isolées, ocre, légèrement indurées. Couleur idem.
	:	Transition.
1153. 200-230	:	Sol jaunâtre à « mottlings » abondantes non indurées.
1154. 230-270	:	Sol de couleur blanchâtre, non plastique, chargé de « mottlings », de couleur jaune d'or, non indurées.
1155. 270-340	:	Sol chargé de « mottlings » ocre doux, bien indurées et, à partir de 360 cm, de plus en plus cimentées.

e) Caractéristiques. — Le tableau d'analyses du profil 244 est typique pour un sol lourd (argilo-sableux) de cette série.

La granulométrie indique ici également un sédiment bien trié (maximum dans la fraction sableuse de 100 à 500 microns).

Le degré de saturation du complexe absorbant est assez élevé. Le pH est de l'ordre de 6.0 ou légèrement supérieur en surface et de 5.5 ou un peu plus en profondeur.

Les teneurs en fer libre sont de l'ordre de 4 %.



## D. — Série Kiliwa.

a) Localisation. — Genèse. — Ces sols se situent au pied des collines dans la zone des sables lessivés qui borde les « Ndiwili ».

Les sables délavés qui forment le matériel parental de ces sols ont, en section, la forme d'une lentille d'épaisseur inégale.

On y distingue dans la partie supérieure un faciès à latérite, bien souvent du type « ground water laterite », tandis que le faciès profond occupe la partie centrale des lentilles. Les sols à gley se situent au bas de la lentille où les horizons gleyiformes sont d'abord recouverts d'une faible épaisseur de sable pour venir plus loin à la surface. La genèse des sols de la série Kiliwa s'explique par la présence d'un horizon plus ou moins imperméable de « ground water laterite » et d'un gley imperméable plus profond. L'eau venant des parties hautes se concentre au-dessus de ces couches et vient finalement filtrer en surface (tête de source). A la longue les sols sont de plus en plus lessivés, les particules fines sont emportées et il ne reste finalement que les sables délavés.

b) Végétation. — Ces sols sont recouverts d'une savane herbeuse à *Nephrolepis undulata* dans son faciès profond et d'une savane à *Setaria* dans son faciès à latérite.

c) Morphologie. — Ces sols sableux de profondeur variable ont des conditions de drainage interne excessives. Ils sont faiblement structurés. La présence de gley ou de latérite concrétionnaire est favorable à la conservation de l'humidité de ce sol.

Leur horizon humifère est noir et modérément structuré pour les sols bien conservés.

## d) Description d'un profil.

**Profil 222.**

Emplacement	:	Sur la pente d'un « Ndiwili » de la Garamba. Près du campement de la Mission. Pente de 5 %.
Végétation	:	Savane à <i>Setaria</i> .
Sol	:	Sableux en haut, passant progressivement à « mottled clay » non indurée. La partie supérieure de « mottled clay », travaillée par les racines, est moins compacte. En dessous, gley.
<b>Prof. en cm</b>		
1027.	0-20	: Sol noir 10 YR 2/1, sableux, sans structure ni consistance.
1028.	20-40	: Sol sableux, couleur 10 YR 2/2 (brun tirant vers le noir), structure très faible, subanguleuse.
1029.	40-70	: Sol de couleur 10 YR 3/3-4/3 (brun sombre) faiblement structuré.
1030.	70-100	: Sol de couleur 7,5 YR 4/4 (brun foncé franc), à structure subanguleuse faible, moyenne à grossière, sans consistance ou presque.
	100-130	: Transition.

Prof. en cm	
1031. 130-180	: Début de « mottlings » rouges; concrétions rouges foncées, difficilement cassables entre les doigts. Elles sont englobées dans une pâte sableuse de couleur 7,5 YR 5/6 (brun franc), à structure anguleuse. Pâte non plastique.
1032. 180-230	: Masse marbrée de « flammed clay », rouge et de blanc jaunâtre, fort peu consistante qui s'écrase facilement entre les doigts. Aux endroits où passent les racines et les radicelles, la masse est encore moins consistante, terreuse.
1033. 230-350	: Idem, mais la partie blanche n'est plus jaunâtre. Plus de racines. La différence entre les parties rouge et blanche augmente. Les parties indurées sont de couleur brun sombre au centre.
1034. 350-450	: Gley, fortement tacheté de brun clair. Plastique et adhérent.
1035. 450-560	: Idem, mais sablonneux. Eaux à 305 cm.

e) Caractéristiques. — Ces sols sont semblables à ceux de la série Ndiwili.

#### E. — Les sols à Gley.

a) Localisation. — Genèse. — Végétation. — Ces sols occupent les fonds. On y distingue trois facies d'après la profondeur du gley. L'ensemble de ces sols est disposé en auréole dans les parties basses des « Ndiwili » et leur pédogénèse est liée aux conditions de drainage, fonction elles-mêmes de la situation topographique et de la morphologie du profil.

Ces facies de sol sont étroitement liés à des associations végétales caractéristiques, comme le montre la figure 4 représentant une vue générale et une vue détaillée d'un « Ndiwili » pour cette région du Parc.

Ces « Ndiwili » sont bordés par les sols sableux profonds et frais de la série Kiliwa. Entre les chenaux d'écoulement des têtes de source se situent des sols sableux moins profonds, avec gley vers 1 m de profondeur, à horizon humifère à tendance tourbeuse. Ils portent une prairie à *Sopubia simplex*.

Les têtes de source elles-mêmes représentent une zone de suintement continu d'eau où les sols sableux, constamment mouillés, ont le gley plus près de la surface ( $\pm$  75 cm). Leur horizon humifère devient tourbeux (« mucky »). La végétation caractéristique est une association à *Loudetia phragmitoides*.

Les endroits surélevés et secs, situés aux confluent de deux chenaux d'évacuation, sont occupés par des sols très compacts avec gley en surface. Ces endroits sont facilement repérables par la végétation caractéristique composée de *Sporobolus pyramidalis*.

Les chenaux d'évacuation en aval des têtes de source sont marécageux et caractérisés par des Thalaises ou des Papyraies.

b) Morphologie. — Le gley est une caractéristique essentielle de ces sols. L'horizon humifère est généralement tourbeux. Dans la partie non gleyifiée des taches ocres apparaissent (« mottlings »).

Profil : 216 Cellule II. Unité cartographique : Sol à gley, facès à gley modérément profond. Bulletin d'analyses n° : 99 /52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. a 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau		
					0	2	20	50	100	200	500	1000	2000	4000	Porosité	Macrostruct.	Rét. max.
39.627	1005	15	10 YR 4/2	—	39.4	9.9	7.9	5.2	11.8	16.5	9.3	0.0	50.5	4.3	35.3		
39.628	1006	37	5/2	—	32.8	9.1	8.6	5.6	14.5	19.6	9.8	0.0	50.9	5.8	34.7		
39.629	1007	80	7/2	—	4.3	3.7	4.1	4.4	16.2	42.6	24.7	0.0	33.6	3.5	17.1		
39.630	1008	200	2.5 Y 8/2	—	34.1	7.5	6.5	3.9	10.0	27.0	11.0	0.0	31.7	2.7	16.0		

N° labo.	Complexe absorbant										Test Mn	
	Mat. organiques		pH	Test HCL N/20		Échange NH <sub>4</sub> Ac N				Val T		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	C %	N		B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na			
39.627	3.14	197	5.6	7.6	4.8	4.0	0.09	0.30	0.19	13.2	1.7	0
39.628	1.76	102	5.4	4.9	3.2	—	—	—	—	7.3	1.7	—
39.629	0.21	16	5.7	1.0	—	0.8	0.07	0.02	0.08	1.6	0.7	0
39.630	—	—	5.6	3.6	2.0	2.3	0.84	0.06	0.16	5.7	1.4	0.02

## c) Description de profils.

**Profil 216.**

Emplacement	:	A 2 <sup>e</sup> km du campement, vers le Nord. Sol à gley. Bord de « Ndiwili », terrain plat. Zone de suintement d'eau. L'eau ruisselle sur le sol et le rend marécageux.
Végétation	:	<i>Loudetia phragmitoides</i> .
Sol	:	Très pauvrement drainé; « mucky » en surface; reposant sur un horizon du sable délavé, où se concentre l'eau. En dessous, épaisse couche de sable gleyifié, imperméable, plastique.
Prof. en cm		
1005.	0-15	: Sol noir (4/0-5/0) gris très foncé à sec, « mucky ». Sol mouillé, à structure grumeleuse, moyenne, bien prononcée; non adhérent, ni plastique.
1006.	15-37.	: Sol de couleur 5 YR 4/1 (gris sombre légèrement brunâtre), à sec, de structure granuleuse, modérément développée, moyenne. Taches ocre à l'endroit de passage des racines. Beaucoup de radicelles. « Mucky ».
1007.	37-80	: Sable délavé, sans structure, ni consistance. Gorgé d'eau. Couleur gris blanchâtre, à sec 5 YR 7/1 (blanc sale).
1008.	80-200 et plus	: Sable gleyifié, bleuâtre, plastique et adhérent. Couleur 6/0-5/0 (gris clair), à sec, 7/0 (blanc sale). Eau jusqu'à la surface.

**Profil 242.**

Emplacement	:	Bord de « Ndiwili ». Terrain plat, surplombant légèrement le marais. Altitude 735 m.
Végétation	:	<i>Sporobolus pyramidalis</i> .
Sol	:	Gley compact et sec, avec un peu de sol « mucky » au-dessus.
Prof. en cm		
1156.	0-5	: Sol « mucky » avec beaucoup de radicelles mortes. Couleur à sec 5 YR 4/2-5/2 (gris olivâtre), structure grumeleuse modérément prononcée, moyenne.
1157.	5-16	: Sol tacheté de brun foncé. Sol sableux à structure anguleuse, faiblement prononcée. Couleur à sec 2,5 YR 4/2-5/2 (gris olive).
	16-25	: Transition.
1158.	25-42	: Le même sol qu'en dessus, mais riche en infiltrations sombres. Radicelles abondantes. Couleur à sec 2,5 YR 5/4-6/4 (jaune olivâtre).
1159.	42-70	: Idem que plus bas, mais « mottlings » jaune ocre où prédomine le gris. Sol sec, compact et à structure anguleuse bien prononcée.
1160.	70-100	: Gley grisâtre chargé de gros granoquartz, « mottlings » jaune ocre sur fond gris.

d) Caractéristiques. — Le tableau d'analyses du profil 216 est caractéristique pour les sols constamment mouillés, le facies à gley modérément profond.

Les sables sont bien triés avec un maximum entre 100 et 500 microns; ils sont apparentés aux sables de la série Kiliwa. L'horizon humifère tourbeux est à l'origine des teneurs plus élevées en C et N. Les teneurs en fer libre sont de l'ordre de 1.5 %.



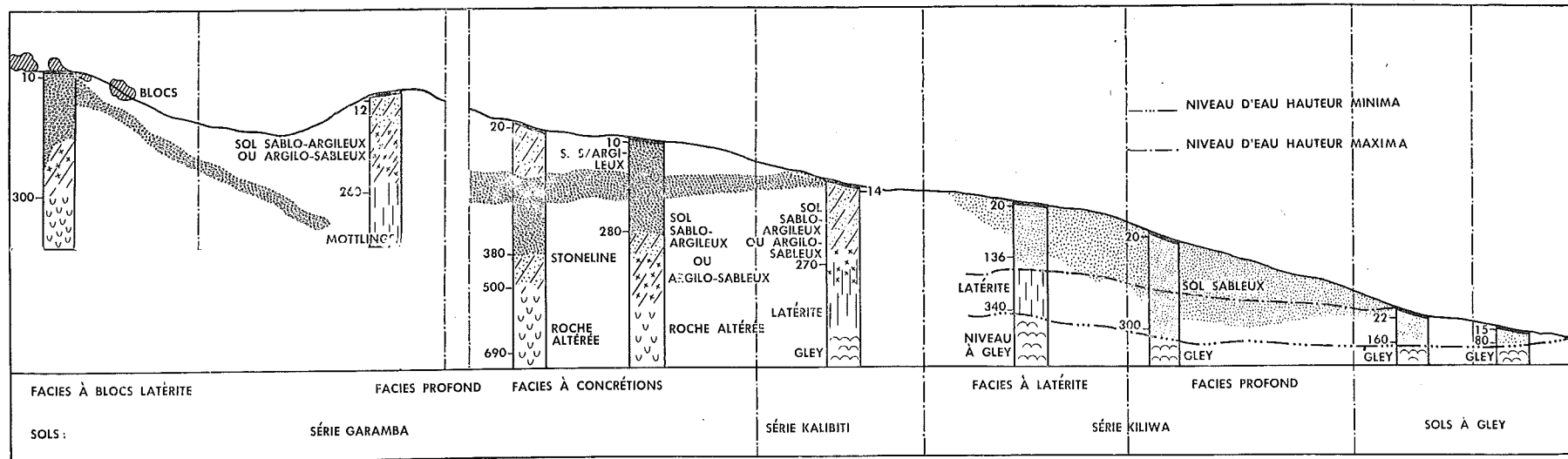


FIG. 5. — Catena des sols II. Région de la Garamba.

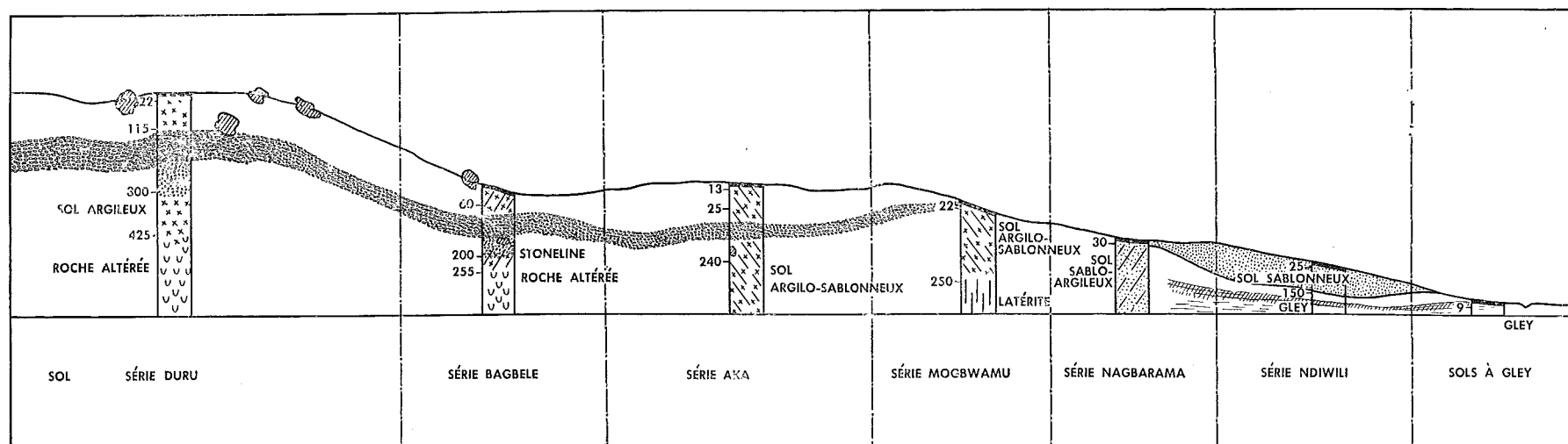


FIG. 6. — Catena des sols III. Région de Bagbele.



Le tableau d'analyses du profil 242 donne une image analytique du sol à gley particulier, couvert de la végétation caractéristique à *Sporobolus pyramidalis*.

Les sables sont grossiers et le refus à 2 mm est constitué de grains de quartz.

Le complexe absorbant est bien saturé et en profondeur les sels s'accumulent sous forme de carbonates. Dans ces horizons le pH dépasse 9.0. La teneur en sodium échangeable est particulièrement élevée, ce qui influence la structure qui est anguleuse et la consistance qui est indurée; ces horizons sont d'ailleurs difficilement mouillables. La concentration de ces sols est favorisée par la physiographie de l'endroit. Une large cuvette, relativement peu profonde, permet, grâce au débit d'eau faible mais continu, une évaporation localisée, suivie de concentrations en sels aux endroits moins profonds.

#### F. — Sols alluvionnaires.

Ceux-ci sont peu abondants malgré que les rivières aient des caractères plutôt séniles. Ils peuvent être subdivisés en deux facies, d'après la profondeur du gley. Ces alluvions sont couvertes de savanes périodiquement inondées à *Hyparrhenia diplandra* et *Vitex doniana*. Quelques résultats analytiques montrent un sol argilo-sableux avec très peu de sable gros et un complexe absorbant modérément saturé.

Le pH se situe autour de 5.5.

\*  
\*\*

La figure 5 représente la catena des sols de la région de la Garamba.

### 3. RÉGION DE BAGBELE.

#### GÉNÉRALITÉS.

Cette région s'allonge du côté Nord-Ouest du Parc avec, comme centre, le lieu de confluence des rivières Mogbwamu et Aka.

Les formations des sols et sa couverture végétale sont en relation étroite avec la géologie et la géomorphologie de la région.

Dans la région de Bagbele, l'hétérogénéité du matériel parental, accentué par un relief plus disséqué, a favorisé les processus de colluvionnement. Ces processus ont amené la formation de sols nettement différents l'un de l'autre. Les sols colluviaux profonds sont bien représentés et le degré de triage augmente du haut des collines vers les fonds. L'érosion active, en disséquant le relief, a enrichi les sols par l'apport des produits d'altération des roches sous-jacentes.

Ces sols fournissent une catena caractéristique. Ils présentent, ainsi que le paysage, un contraste tranché avec ceux de la région de la Garamba. Ils se répartissent comme suit :

Série Duru — des sommets isolés.

Série Aka — des sommets et des pentes sous-jacentes.

Séries Mogbwamu, Nagbarama et Ndiwili, s'échelonnent le long de la pente entre la série Aka et les sols hydromorphes des fonds.

Série Bagbele intermédiaire entre les séries Duru et Aka.

#### A. — Série Duru.

a) Localisation. — Genèse. — La série Duru occupe toujours les sommets isolés, plus ou moins étendus, qui dominent le restant de la région.

Ils proviennent en grande partie du produit d'altération des micaschistes mêlé à ceux de dalles latéritiques.

b) Végétation. — Ces sols portent à l'état bien conservé une brousse dense à *Phyllanthus discoideus*. Les galeries forestières sont denses et abondantes.

c) Morphologie. — Les sols de la série Duru sont argileux, profonds, rouge violacé. Ils contiennent souvent des horizons chargés de concrétions et des débris de dalle latéritique (« stone line »). En profondeur (4 à 5 m) on trouve généralement des micaschistes altérés.

L'horizon humifère, de structure grumeleuse est noir ou gris très foncé à nuance rougeâtre. La structure subanguleuse dans les horizons de transition, où l'on distingue des pseudo-concrétions bien formées, devient farineuse en profondeur.

#### d) Description d'un profil.

##### Profil 236.

Emplacement	: A 2 km, au Nord, du campement de la Mission de la cellule I. Sommet de colline. Pente 6 %. Altitude environ 810 m.
Végétation	: Brousse à <i>Phyllanthus discoideus</i> .
Sol	: Sol argileux de couleur rouge brique, à concrétions, formé sur micaschiste.
Prof. en cm	
1113. 0-8	: Sol noir de couleur 5 YR 2/2 (brun-rouge tirant vers le noir), à sec 2,5 YR 3/2 (rouge-brun très sombre), bonne structure grumeleuse, moyenne.
1114. 8-16	: Sol de couleur 2,5 YR 2/4 (rouge-brun sombre), à sec 2,5 YR 4/2 (rouge-brun noirâtre), argileux, à bonne structure granuleuse, moyenne. Sol friable.
16-24	: Transition.
1115. 24-35	: Sol argileux, à structure subanguleuse, moyenne, modérée. Sol friable. Couleur 10 YR 3/6 (rouge sombre violacé), à sec 2,5 YR 3/6-4/6 (rouge à rouge sombre).

Profil : 236 Cellule I. Unité cartographique : Série Duru. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau	
					0	2	20	50	100	200	500	1000	2000	Porosité	Macrostruct.	Rét. max.
39.679	1113	8	5 YR 4/4	—	42.1	14.4	4.6	6.1	15.7	13.2	2.7	1.2	43.0	6.2	24.4	
39.680	1114	16	4/4	tr.	52.6	7.4	10.8	4.7	11.0	8.6	2.9	2.0	—	—	—	
39.681	1115	24-35	2.5 YR 5/6	13.2	48.1	18.6	8.3	4.2	8.1	7.3	2.8	2.6	41.5	10.2	20.2	
39.682	1116	60	5/6	tr.	62.9	9.1	4.0	4.3	9.4	7.6	1.8	0.9	—	—	—	
39.683	1117	90	5/8	tr.	64.0	9.5	3.7	4.1	9.0	6.8	2.0	0.9	45.7	2.4	30.1	
39.684	1118	115	5/8	tr.	62.2	10.7	3.7	4.0	8.7	6.4	2.3	2.0	44.9	0.5	30.4	
39.685	1119	275	5/8	72.2	44.6	4.0	2.7	2.6	6.4	6.9	12.3	20.5	—	—	—	
39.686	1120	320	5/8	16.7	57.0	8.2	4.8	4.8	8.3	6.5	5.4	5.0	—	—	—	
39.687	1121	475	5/8	—	59.2	12.1	6.5	5.5	7.4	5.5	2.2	1.6	—	—	—	

N° labo.	Mat. organiques		Complexe absorbant										Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Val T	Test Mn.
	C %	N	Test HCL N/20					Échange NH <sub>4</sub> Ac N							
			B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na							
39.679	2.50	156	12.5	8.6	7.1	2.34	0.12	0.09	0.09	0.12	0.09	12.4	8.7	0	
39.680	1.72	120	7.1	4.6	4.0	0.09	0.11	0.20	0.11	0.11	0.20	9.3	8.4	0	
39.681	0.54	51	5.3	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—	10.0	—	
39.682	0.31	40	5.2	2.0	—	—	—	—	—	—	—	5.1	10.0	—	
39.683	0.44	51	5.4	2.5	1.7	0.09	0.03	0.06	0.03	0.03	0.06	5.1	11.2	0	
39.684	0.69	57	5.0	2.4	—	—	—	—	—	—	—	6.0	9.9	—	
39.685	—	—	5.6	3.0	—	—	—	—	—	—	—	4.6	10.7	—	
39.686	—	—	6.1	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	11.9	—	
39.687	—	—	5.8	3.0	—	—	—	—	—	—	—	5.7	11.3	—	

Prof. en cm	
1116. 35-69	: Idem, sol de couleur 10 YR 3/6-4/6 (rouge sombre violacé), à sec 2,5 YR 3/6 (rouge sombre). Sol plus compact, à pseudo-concrétions (agrégats).
1117. 60-90	: Sol de couleur 10 YR 3/6-4/6, à sec 2,5 YR 3/6-4/6, à structure subanguleuse faiblement prononcée. Sol argileux. Pseudo-concrétions plus rares, sol moins compact.
1118. 90-115	: Sol de couleur 10-2,5 YR 3/6 (rouge sombre plus ou moins violacé), à sec, à structure et consistance farineuse. Texture argileuse.
1119. 115-275	: Horizon chargé de concrétions détritiques, de morceaux de quartz. Couleur 10 R 4/6 (rouge brique), à sec 2,5 YR 5/6 (rouge franc). Les radicelles disparaissent.
1120. 275-300	: Sol argileux, concrétions de plus en plus rares. Couleur 10 R 3/6 2,5 YR 4/6 à sec. Quelques micas.
1121. 320-425	: Sol argileux, de couleur 10 R 3/6, à sec 10 R 2,5 YR 3/6. Beaucoup de micas. Sol gras au toucher. Granoquartz clairs et anguleux, disparaissant en profondeur.
425	: Micaschiste altéré.

e) Caractéristiques. — Le tableau d'analyses du profil 236 donne les caractéristiques analytiques d'un profil typique.

La granulométrie montre un sol lourd, dont les fractions sableuses sont peu triées (fig. 7). Les fractions limoneuses sont peu élevées, ceci est dû aux débris de micaschistes éparpillés dans le sol.

Le degré de saturation du complexe absorbant est assez élevé pour les sols de cette série. Le pH de l'ordre de 6.0 à 6.5 pour les horizons de surface est de 5.5 en profondeur.

Les teneurs en fer libre sont de l'ordre de 10 %.

#### B. — Série Aka.

a) Localisation. — Genève. — Les sols de la série Aka sont situés sur les sommets surbaissés et sur le haut des pentes des collines. Associés aux autres séries dérivées de roches granitiques, ils constituent la majorité des sols de la région.

Ils proviennent de produits d'altération de granit et de gneiss assez riche en granoquartz et en biotite, mélangés aux produits de colluviation de matériel latéritique.

b) Végétation. — A l'état bien conservé ces sols portent une savane bien boisée à *Beckeropsis uniseta* et, en cas de dégradation, une savane à *Loudetia arundinacea* s'y installe.

c) Morphologie. — Ces sols sont argilo-sablonneux, de profondeur variable (les sols profonds dominant), riches en granoquartz, de couleur brun rougeâtre. La « stone line » est composée de débris de quartz et souvent très riche en matériel latéritique détritique. La latérite détritique est souvent éparpillée dans toute la masse du profil.

L'horizon est en général noir épais et résistant à l'érosion. Sa structure granuleuse passe à subanguleuse et même anguleuse en profondeur.

d) Description d'un profil.

**Profil 237.**

Emplacement	:	Bagbele, à 1.600 m, au Sud du campement de la Mission. Pente faible de colline, descendant vers la rivière Aka. Altitude, 785 m. Deuxième terrasse d'érosion en dessous de celle où se trouve le profil 236.
Végétation	:	Savane très boisée à <i>Beckeropsis uniseta</i> .
Sol	:	Sol brun rougeâtre typique, à concrétions.
<b>Prof. en cm</b>		
1122.	0-13	: Sol de couleur noire, 10 YR 2/1, granuleux, de bonne structure moyenne, sol friable. Couleur à sec 10 YR 3/1-4/1 (gris très foncé, légèrement jaunâtre).
1123.	13-24	: Sol friable de bonne structure subanguleuse, moyenne. Couleur 10 YR 2/2 (brun tirant vers le noir), à sec 10 YR 4/1 (gris très foncé, légèrement jaunâtre). Granoquartz en quantité modérée, de dimensions moyennes.
1124.	24-34	: Transition, granoquartz plus abondant.
	34-47	: Sol friable, de bonne structure anguleuse moyenne, grossière. Granoquartz fin, en quantité modérée, texture argilo-sablonneuse. Couleur 5 YR 3/3, à sec 5 YR 3/4 (brun-rouge très foncé).
1125.	47-65	: Granoquartz gros peu abondant, sol à texture sablo-argileuse, à structure anguleuse. Couleur 5 YR 4/4-3/4 (brun-rouge), à sec idem.
1126.	65-85	: Sol de couleur 5 YR 4/8 (brun rougeâtre), à sec 5 YR 4/4 (brun-rouge), granoquartz gros et abondant. Sol à structure anguleuse, modérée, moyenne, à texture sablo-argileuse. Concrétions détritiques isolées.
1127.	85-115	: Horizon chargé de concrétions détritiques fines et de granoquartz grossier. Couleur 5 YR 5/6 (brun-rouge ocre), à sec 5 YR 4/8 (brun rougeâtre clair). Concrétions non cimentées.
1128.	115-240	: Idem, mais tout est cimenté. Couleur rougeâtre.
1129.	240	: Quantité de granoquartz et de concrétions diminuant en profondeur. A 350 cm ils deviennent très rares, englobés dans un sol rougeâtre, tacheté de jaune clair. Les racicules vont profondément au-delà de 350 cm.

e) Caractéristiques. — Le tableau d'analyses du profil 237 est typique pour les sols de cette série Aka.

Le matériel grossier (refus à 2 mm) est généralement présent sur presque toute la profondeur du profil; il est constitué de matériel latéritique et de granoquartz grossier. La « stone line » contient en outre des fragments de quartz de toutes dimensions.

Ces sols sont toujours plus légers en surface, les éléments fins ayant été entraînés vers le bas de la pente.

Le degré de saturation du complexe absorbant est également élevé. Le pH est de l'ordre de 6.0 à 6.5 pour les premiers horizons et de l'ordre de 5.5 en profondeur.

Profil : 237 Cellule I. Unité cartographique : Série Aka. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %												Régime d'eau	
					0	2	20	50	100	200	500	1000	2000	Porosité	Macro-struct.	Rét. max.		
39.688	4122	43	5 YR 3/2	—	29.3	10.9	5.5	5.1	14.7	23.7	7.9	2.9	44.2	4.2	27.0			
39.689	4123	24	4/2	3.2	36.5	7.0	4.8	5.1	14.8	22.0	6.5	3.3	39.2	2.7	22.7			
39.690	4124	34-47	4/4	2.7	41.7	4.4	3.1	3.7	10.4	17.7	9.7	9.3	41.5	1.8	25.6			
39.691	4125	65	4/6	5.5	45.3	3.7	3.0	3.5	8.3	13.7	11.0	11.5	45.3	2.7	29.4			
39.692	4126	85	4/6	19.8	43.3	3.2	2.4	2.7	6.3	10.3	9.6	22.2	36.2	1.4	20.6			
39.693	4127	115	4/6	35.7	44.3	3.4	2.6	3.0	6.9	10.8	9.8	19.2	—	—	—			
39.694	4128	240	5/6	42.5	23.8	6.1	8.0	8.7	12.5	19.0	15.0	6.9	—	—	—			
39.695	4129	+240	5/6	14.5	40.0	7.6	7.6	5.5	6.6	9.6	12.0	11.1	—	—	—			

N° labo.	Complexe absorbant												Test Mn
	Mat. organiques		pH	Test HCL N/20		Échange NH <sub>4</sub> Ac N				Val T	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
C %	N	B.E.		Ca	Ca	Ca	Mg	K	Na			Test Mn	
39.688	2.21	143	13.2	10.0	8.0	2.50	0.23	0.12	12.5	4.0	0		
39.689	1.20	81	5.6	3.6	3.4	0.42	0.06	0.08	8.3	4.2	0		
39.690	0.73	47	4.2	2.3	—	—	—	—	6.1	4.8	—		
39.691	0.49	44	4.0	2.6	—	—	—	—	5.6	5.5	—		
39.692	0.38	37	3.9	1.9	1.6	0.37	0.03	0.10	5.4	5.8	0		
39.693	0.42	35	4.0	1.4	—	—	—	—	4.8	5.8	0		
39.694	—	—	5.8	2.1	—	—	—	—	4.8	10.2	—		
39.695	—	—	5.7	2.2	—	—	—	—	5.4	11.1	—		

Profil : 238 Cellule I. Unité cartographique : Série Mogbwamu. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau	
					0	2	20	50	100	200	400	500	1000	2000	Porosité	Macro. struct.
39.696	1130	22	10 YR 4/2	—	24.2	8.4	4.2	4.8	18.2	34.7	5.5	0.0	43.8	4.0	26.7	
39.697	1131	37	4/2	—	33.6	4.3	3.9	4.9	15.6	30.4	6.9	0.4	37.3	1.1	21.8	
39.698	1132	54	4/4	—	40.2	4.2	3.4	4.3	14.9	26.5	5.3	1.2	39.6	3.1	22.8	
39.699	1133	72	5/4	—	44.5	3.3	3.0	4.2	13.8	24.2	6.3	0.7	41.1	3.0	24.4	
39.700	1134	90-113	5/6	—	50.2	3.4	3.1	3.8	12.3	21.9	4.8	0.5	45.7	4.7	27.5	
39.701	1135	145	6/6	—	52.8	2.8	3.1	3.9	11.8	20.2	5.4	0.0	44.2	3.2	27.7	
39.702	1136	190	6/6	—	55.5	2.6	3.6	4.6	10.6	15.6	6.1	1.4	49.8	6.6	32.5	
39.703	1137	250	6/6	27.2	52.5	2.8	3.5	4.5	8.3	13.5	9.1	5.8	—	—	—	

N° labo.	Complexe absorbant										Test Mn	
	Mat. organiques		Test HCL N/20		Échange NH <sub>4</sub> Ac N				Val T	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
	C %	N	pH	B.E.	Ca	Ca	Mg	K				Na
39.696	1.71	119	6.1	11.7	9.0	7.3	4.72	0.27	0.12	9.7	3.1	0
39.697	0.88	57	5.6	4.9	4.0	3.7	0.13	0.05	0.08	6.7	2.8	0
39.698	0.52	38	5.0	3.6	2.3	—	—	—	—	7.3	3.7	—
39.699	0.43	34	5.2	3.7	2.4	—	—	—	—	6.5	4.1	—
39.700	0.27	32	5.1	3.7	1.3	1.5	0.08	0.05	0.08	4.9	4.2	0
39.701	—	—	5.1	3.9	1.9	—	—	—	—	5.0	4.3	—
39.702	—	—	5.2	4.3	2.2	—	—	—	—	4.7	4.4	—
39.703	—	—	5.3	4.8	1.7	1.5	0.08	0.05	0.08	5.2	3.4	0

## C. — Série Bagbele.

La genèse, la localisation, la morphologie et les caractéristiques des sols de la série Bagbele sont intermédiaires entre les sols des séries Duru et Aka.

Leur couleur est toujours rouge. Leur texture est variable, tantôt plus argileuse, se rapprochant de la série Duru, tantôt argilo-sablonneuse, se rapprochant de la série Aka.

La végétation qu'on rencontre sur ces sols forme une transition entre la savane boisée à *Phyllanthus discoideus* et à celle à *Beckeropsis uniseta*.

## D. — Série Mogbwamu.

a) Localisation. — Genèse. — Ces sols occupent le haut des pentes et la mi-pente et se trouvent plus bas que les sols de la série Aka.

Ils proviennent de matériel d'altération de roches granitiques et gneissiques avec prédominance de matériel colluvionné aux dépens de la série Aka.

b) Végétation. — Les sols bien conservés portent une savane boisée à *Combretum* div. sp., *Beckeropsis uniseta* et *Setaria*.

c) Morphologie. — Les sols de la série Mogbwamu sont argilo-sablonneux, profonds, de couleur ocre jaune. Le matériel latéritique détritique s'y rencontre rarement et en faible quantité ou à grande profondeur.

L'horizon humifère est noir à gris foncé, de structure granuleuse. La structure passe à subanguleuse dans les horizons d'infiltration et de transition; elle devient légèrement farineuse en profondeur.

Ils présentent souvent des signes de drainage modéré.

d) Description d'un profil.

**Profil 238.**

Emplacement	: A 700-800 m du gîte de Bagbele vers le Sud-Ouest. Mi-pente.
Végétation	: Savane dense et bien boisée à <i>Beckeropsis uniseta</i> et <i>Setaria</i> .
Sol	: Jaune, sablo-argileux à argilo-sableux en profondeur; concrétions en profondeur. Sol colluvionnaire des pentes.
Prof. en cm	
1130. 0-22	: Sol noir, 10 YR 2/1, friable, à structure granuleuse, moyenne, modérément prononcée.
1131. 22-37	: Sol sablo-argileux, à structure subanguleuse, moyenne, faiblement accusée. Sol friable, couleur 10 YR 2/2 (brun tirant vers le noir), à sec 10 YR 3/2-4/2.
1132. 37-54	: Sol sablo-argileux, à structure subanguleuse, modérément prononcée, moyenne. Couleur 10 YR 3/4 (brun sombre franc).
1133. 54-72	: Idem, mais la couleur 10 YR 3/3-4/3 (brun sombre franc) 7,5 YR 4/2-4/4 (brun foncé), à sec.
72-90	: Transition.
1134. 90-113	: Sol argilo-sableux, à structure et consistance farineuses. Couleur 7,5 YR 4/4 (brun foncé franc).
1135. 113-145	: Idem, encore plus farineux. Taches ocres.
1136. 145-190	: Idem, les taches grandissent, concrétions isolées, rares.



Prof. en cm	
1137. 190-250	: Horizon chargé de concrétions indurées, mais non cimentées, de couleur ocre rouge. Leur forme est variable, dimensions moyennes 0,5-0,8 cm de diamètre.
250 et plus	: Concrétions indurées et cimentées. La sonde ne pénètre plus. Racines, radicelles partout. Sol frais.

c) **Caractéristiques.** — Le tableau d'analyses du profil 238 donne les résultats analytiques pour un sol de la série Mogbwamu assez lourd.

La granulométrie indique des sols moins lourds que les précédents avec un triage marqué des sables dans les fractions comprises entre 100 et 500 microns.

Le degré de saturation du complexe absorbant est moins élevé que pour les séries précédentes. Le pH est de l'ordre de 6.0 en surface et de 5.0, ou légèrement supérieur, en profondeur.

Les teneurs en fer libre sont de l'ordre de 4 %.

#### E. — Série Nagbarama.

a) **Localisation.** — Genèse. — Ces sols occupent les parties basses du relief entre les sols de la série Mogbwamu et les sols plus légers de la série Ndiwili.

Ils ont la même origine que les sols de la série Mogbwamu, mais le matériel colluvionné est prépondérant.

b) **Végétation.** — Les sols bien conservés de la série Nagbarama portent une savane identique à celle de la série Mogbwamu mais présentant un facies plus frais.

c) **Morphologie.** — Les conditions de drainage des sols mouilleux de cette série sont généralement imparfaites; on y rencontre des taches ocre jaune (« mottlings ») abondantes, ainsi que la formation du type « ground water laterite » en profondeur. Ces sols ne contiennent plus de matériel latéritique détritique. Ils sont plus légers que ceux de la série Mogbwamu. La texture des sols de la série Nagbarama varie d'après la situation topographique : légèrement plus argileux à proximité de la série Mogbwamu et plus sablonneux vers la limite de la série Ndiwili.

L'horizon humifère est de couleur grise très foncée à l'état bien conservé. En profondeur, il est jaune grisâtre.

La structure granuleuse des horizons supérieurs passe toujours à une structure farineuse en profondeur.

#### d) Description d'un profil.

##### Profil 79.

Emplacement	: Sur la pente d'une colline aplatie. Altitude 700 m environ, pente faible.
Sol	: Sablo-argileux, brunâtre, profond et épais.
Prof. en cm	
208. 0-15	: Sol noir, granuleux, structure faible.

Profil : 84. Unité cartographique : Série Nagbarama. Bulletin d'analyses n° : 82/53.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau		
					0	2	20	50	100	200	500	1000	2000	Porosité	Macro-struct.	Rét. max.	
42.690	213	15	5 YR 3/2	—	20.6	3.7	5.9	8.0	24.5	20.6	14.5	2.2	—	—	—		
42.691	214	30	4/2	—	21.5	3.8	6.0	10.0	23.2	19.0	14.0	2.5	—	—	—		
42.693	216	110	6/2	—	23.9	3.3	5.9	7.9	18.3	17.8	17.9	5.0	—	—	—		
42.694	217	150	6/3	—	30.8	3.8	5.9	7.3	16.5	14.9	14.3	6.5	—	—	—		

N° labo.	Mat. organiques		Complexe absorbant										
	C %	N	pH	Test HCL N/20		Échange NH <sub>4</sub> Ac N					Val T	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Test Mn
				B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na				
42.690	—	—	6.2	7.3	6.1	5.5	0.18	0.12	0.15	—	1.3	0.10	
42.691	—	—	5.9	4.2	3.4	3.2	0.10	0.05	0.11	—	1.5	0.008	
42.692	—	—	5.2	2.7	2.4	2.1	0.20	0.05	0.15	—	1.5	0.05	
42.693	—	—	5.1	2.6	2.1	2.0	0.09	0.05	0.13	—	1.8	0.05	
42.694	—	—	5.0	3.1	1.9	2.3	0.13	0.04	0.16	—	1.5	0.02	

Prof. en cm		
209.	15-30	: Sol brun sombre, granuleux, plus compact.
210.	30-50	: Horizon brun jaunâtre de transition.
211.	50-110	: Sol légèrement farineux, argilo-sableux, à structure granuleuse peu accusée. Infiltrations régulières.
212.	110-150	: Idem, couleur plus claire.

e) Caractéristiques. — Le tableau d'analyses du profil 84 donne les résultats d'analyses pour un sol de la série Nagbarama.

La granulométrie indique des sols encore plus légers que les précédents et un triage des sables assez marqué.

Le degré de saturation est de même ordre que pour les sols de la série Mogbwamu. Le pH est de 6.0 en surface et de 5.0 en profondeur.

Les teneurs en fer libre total sont de l'ordre de 1.5 %.

#### F. — Série Ndiwili.

a) Localisation. — Genèse. — Ces sols occupent le bas de la pente aplanie autour des têtes de source (« Ndiwili »).

Ils proviennent du matériel de colluvionnement et sont lessivés.

b) Végétation. — Ces sols sont caractérisés par des prairies à *Sopubia simplex*.

c) Morphologie. — Ce sont des sols à drainage excessif et périodiquement inondés.

Ils sont composés de sable blanc grossier délavé qui repose sur un gley situé à profondeur variable ou sur « ground water laterite ».

Ces sols ont souvent un horizon humifère bien conservé de couleur grise très sombre.

d) Description d'un profil.

#### Profil 235.

Emplacement	: Bas-pente, près de rivière, à 1 km de l'ancien village Bagbele (campement de la Mission). Pente faible. Altitude 752 m.
Végétation	: Rudérale, savane boisée à <i>Setaria</i> , <i>Beckeropsis uniseta</i> , etc.
Sol	: Sableux avec « mottlings » non indurées, en dessous, gley. Eau à 173 cm.

Prof. en cm		
1105.	0-22	: Sol sableux noir, couleur 10 YR 2/1 (noir légèrement jaunâtre), faiblement structuré. Beaucoup de grains de sable délavé. Couleur à sec presque 4/0 gris foncé.
1106.	22-48	: Idem, couleur 10 YR 3/1-4/1 (gris légèrement jaunâtre).
1107.	48-82	: Sol sableux, de couleur 10 YR 3/2-4/2 (brun grisâtre) sans structure ni consistance. Couleur à sec 5 YR 5/1-6/1 (gris clair légèrement olivâtre). Taches ocre, rares.
1108.	82-106	: Sol de structure subanguleuse, modérément prononcée, riche en infiltrations noirâtres. Plus compact que les horizons supérieurs. Couleur à sec 5 YR 5/1-6/1 (gris clair légèrement olivâtre). « Mottlings » nombreuses.
1109.	106-156	: Sol riche en infiltrations noirâtres. Couleur du sol gris sale, 5 YR 6/1 à sec, « mottlings » plus développées et légèrement plus compactes mais non indurées.

Profil : 235 Cellule I. Unité cartographique : Série Ndirwili. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau		
					0	2	20	50	100	200	500	1000	Porosité	Macro-struct.	Rét. max.		
39.671	1105	22	10 YR 3/2	—	11.6	5.5	4.6	4.0	19.9	47.1	7.3	0.0	40.0	4.7	22.2		
39.672	1106	48	4/2	—	14.1	3.5	3.1	3.3	15.8	47.9	11.0	0.7	36.6	10.4	15.6		
39.673	1107	82	5/2	—	18.9	3.1	4.9	3.8	18.1	43.3	7.5	0.4	34.7	10.3	14.1		
39.674	1108	106	6/2	—	31.8	3.9	3.4	2.8	11.1	36.5	10.2	0.3	39.2	12.2	16.8		
39.675	1109	156	7/2	tr.	46.0	2.6	2.2	2.2	7.5	29.7	9.0	0.8	34.3	5.6	16.5		
39.676	1110	200	8/2	tr.	47.5	1.9	3.1	2.5	9.2	29.3	6.5	0.0	35.8	5.0	18.1		
39.677	1111	270	8/2	tr.	49.4	2.4	3.6	3.2	8.0	24.8	8.0	0.6	33.2	1.9	17.7		
39.678	1112	+270	8/2	tr.	37.2	2.5	3.1	4.1	13.5	31.7	7.6	0.3	—	—	—		

N° labo.	Mat. organiques		pH	Test HCL N/20		Échange NH <sub>4</sub> Ac N				Val T	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Test Mn
	C %	N		B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na			
39.671	0.91	55	6.0	4.5	3.4	3.8	0.29	0.09	0.07	5.4	1.7	0.04
39.672	0.33	25	6.1	3.2	2.8	2.8	0.08	0.11	0.07	3.5	2.0	0
39.673	0.22	22	5.9	2.5	—	—	—	—	—	3.4	1.9	—
39.674	0.30	29	5.4	3.1	1.7	—	—	—	—	4.9	2.0	—
39.675	—	—	5.3	3.4	1.7	1.9	0.07	0.19	0.09	5.2	2.3	0
39.676	—	—	5.4	3.8	3.0	—	—	—	—	5.2	2.2	—
39.677	—	—	5.6	4.1	2.6	2.9	0.14	0.11	0.13	5.9	2.3	0.02
39.678	—	—	5.6	3.3	2.3	—	—	—	—	3.8	1.6	—

Profil : 234 Cellule I. Unité cartographique : Sol sableux à gley. Bulletin d'analyses n° : 99/52.

N° labo.	N° prosp.	Prof. en cm	Couleur sol sec Munsell	Réf. à 2 mm %	Granulométrie en %										Régime d'eau	
					0	2	20	50	100	200	500	1000	2000	Porosité	Macro-struct.	Rét. max.
39.665	1099	25	10 YR 3/2	—	32.9	4.6	4.4	3.4	12.2	33.5	8.5	0.5	44.2	9.1	23.7	
39.666	1100	40	4/2	—	39.9	3.9	4.1	3.8	11.9	27.4	8.3	0.7	40.4	6.4	21.5	
39.667	1101	70	6/2	—	49.4	4.2	4.0	3.4	10.0	22.6	6.4	0.0	39.6	3.6	22.5	
39.668	1102	140	6/4	—	65.8	3.0	2.9	2.6	6.2	14.6	4.6	0.3	38.1	2.7	21.6	
39.669	1103	220	6/4	—	65.3	2.9	3.0	2.3	5.0	13.3	7.4	0.8	—	—	—	
39.670	1104	260	7/4	—	60.9	3.1	3.4	2.9	5.8	15.1	8.0	0.8	—	—	—	

Complexe absorbant												
N° labo.	Mat. organiques		pH	Test HCL N/20		Échange NH <sub>4</sub> Ac N				Val T	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Test Mn
	C %	N		B.E.	Ca	Ca	Mg	K	Na			
39.665	1.41	77	5.8	5.2	3.4	0.09	0.26	0.10	7.6	2.3	0	
39.666	0.82	47	5.4	3.1	2.2	tr.	0.12	0.10	6.4	2.3	0	
39.667	0.46	41	5.2	2.8	—	—	—	—	6.3	2.8	—	
39.668	0.37	37	5.4	4.2	2.0	0.09	0.13	0.22	7.4	2.2	0	
39.669	—	—	5.7	4.9	2.7	—	—	—	7.2	3.0	—	
39.670	—	—	5.7	4.7	3.0	—	—	—	6.5	2.8	—	

- Prof. en cm
1110. 156-200 : Idem, mais les infiltrations disparaissent et deux couleurs deviennent plus nettes : jaune ocre 7,5 YR 5/6, à sec 7,5 YR 6/6, des « mottlings » et gris 5 YR 7/1, à sec 7,5 YR 6/6, du restant, gley gris bleuâtre avec « mottlings » ocres, à sec 5 YR 8/1.
1111. 270 et plus : Gley gris clair, sablonneux, sans « mottlings ». Couleur ocre à sec 5 YR 6/1-7/1.  
Les radicelles vont jusqu'à 156 cm.

e) Caractéristiques. — Le tableau d'analyses du profil 235 met en évidence la nature sablonneuse des horizons délavés qui reposent sur un gley plus argileux. Les horizons du « Ndiwili » proprement dit sont bien triés, la fraction de sable, comprise entre 200 et 500 microns, étant prépondérante.

Ces sols sont relativement bien saturés; le pH est de l'ordre de 6.0 en surface et de 5.5 en profondeur.

Les teneurs en fer libre oscillent autour de 2 %.

#### G. — Sols à Gley.

Ceux-ci occupent les fonds marécageux toujours humides.

Ces gleys ont un horizon humifère tourbeux reposant sur des horizons gleyiformes qui passent, en profondeur, au gley plastique et collant.

Leur texture est fort variable. Le tableau d'analyses du profil 234 donne des caractéristiques d'un gley argileux.

#### H. — Sols alluvionnaires.

Ceux-ci ne sont presque pas représentés et ne sont pas pris en considération.

\*  
\*\*

Le tableau I représente quelques données essentielles des sols des diverses séries de la région de Bagbele.

TABLEAU I.  
Quelques caractéristiques essentielles des sols de la région de Bagbele.

Série	% argile en profondeur	pH		Rapport			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> libre
		en surface	en profondeur	Ca	Mg	K	
Duru . . . . .	60	6.0-6.5	5.5	74	24	2	10
Aka ... ..	40-60	6.0-6.5	5.5	75	23	2	5-6
Mogbwamu ... ..	30-50	6.0	5.0	79	18	3	4
Nagbarama ... ..	20-40	6.0	5.0	95	3	2	1.5
Ndiwili ... ..	20	6.0	5.5	91	7	2	2
A gley ... ..	variable	variable	—	91	6	3	2

La catena de la région de Bagbele montre un appauvrissement progressif du pourcentage d'argile avec la pente. Cet appauvrissement va de pair avec une diminution du fer libre et du pourcentage de magnésium dans le complexe absorbant, ceci concurremment avec une augmentation du pourcentage de calcium. Les teneurs en potassium échangeable sont toujours très faibles.

La figure 6 représente la catena des sols de la région de Bagbele décrite ci-dessus.

#### 4. REMARQUES GÉNÉRALES.

1. Les sols des trois régions étudiés plus en détail montrent des parallélismes de nature et de genèse.

Le tableau II met en regard les sols équivalents des trois régions.

TABLEAU II.  
Séries équivalentes des sols des trois régions.

Région		
Bagbele	Garamba	Ndelele
Séries :		
Duru	—	Ndelele
Aka	Dungu	Kotshio
Bagbele	Garamba	Moko
Mogbwamu	—	Moyo
Nagbarama	Kalibiti	—
Ndiwili	Kiliwa	Mokororo
Sols à gley	Sols à gley	Sols à gley
Alluvions	Alluvions	—

Le tableau III résume les caractéristiques morphologiques essentielles de ces séries de sol.

2. Les séries de la région de Bagbele sont associées à un relief modérément accidenté qui a permis le triage de plus en plus poussé des sédiments. Les histogrammes des sols de cette région (fig. 7) mettent en évidence le non-triage de la série Duru, le faible triage de la série Aka, le triage plus poussé de la série Mogbwamu et très net pour la série Ndiwili.

TABLEAU

## Caractéristiques morphologiques et matériel

Série sol	Couleur	Texture	Autres caractéristiques
Duru	Rouge violacé	Argileuse	Concrétions et blocs latéritiques détritiques fréquents
Bagbele	Rouge	Argileuse à argilo-sablonneuse	Id.
Aka	Brun rougeâtre	Argilo-sablonneuse	Concrétions latéritiques détritiques
Mogbwamu	Ocre jaune	Argilo-sablonneuse à sablonno-argileuse	Latérite détritique très rare
Nagbarama	Brunâtre	Sablo-argileuse à sablonneuse	Id. « Ground water laterite » fréquent, gley en profondeur
Ndiwili	Grisâtre	Sablonneuse	« Ground water laterite » et gley en profondeur très fréquents
Garamba	Brun-rouge à ocre brun	Argilo-sableuse ou sablo-argileuse	Concrétions latéritiques détritiques très fréquentes
Kalibiti	Ocre jaune grisâtre	Argilo-sableuse ou sablo-argileuse	Absence des concrétions détritiques, « mottlings »
Kiliwa	Grisâtre	Sableuse	Absence des concrétions détritiques; « ground water laterite » et gley en profondeur fréquents
Sol à gley	Gris bleuâtre (gley)	Variable	Horizon humifère tourbeux
Ndelele	Variable	Caillouteuse	Concrétions et blocs latéritiques détritiques fréquents; « stone line » près de surface
Kotshio	Brun rougeâtre	Argilo-sablonneuse	Concrétions détritiques rares
Moko	Variable	Caillouteuse, sablonno-argileuse	« Stone line » et roches altérées près de surface. Concrétions détritiques
Moyo	Jaunâtre	Sablonno-argileuse	« Stone line », latérite en formation. Concrétion latéritique détritique
Mokororo	Ocre jaune grisâtre	Sablonneuse à sablonno-argileuse	« Ground water laterite » fréquent, concrétions détritiques absentes, gley en profondeur



## III.

## d'origine des séries de sol des trois régions.

Emplacement	Matériel d'origine	Relief	Topographie	Classification
Région de Bagbele	Micaschistes et latérite	Modérément accidenté	Sommets des collines	Latosol
Id.	Micaschistes granit, gneiss et latérite	Id.	Haut de la pente	Id.
Id.	Granit, gneiss et latérite	Id.	Mi-pente	Id.
Id.	Matériel colluvionné du haut aux dépens des séries Aka-Duru-Dungu	Vallonné	Bas-pente	Sol hydromorphe (Intrazonal)
Id.	Id., mais plus sablonneux	Id.	Tout en bas de la pente	Id.
Id.	Id., lessivé	Plat	Tout au pied de la pente	Id.
Région de la Garamba	Principalement produit d'altération de matériel latéritique préexistant	Peu vallonné à plat	Haut et m'-pente	Latosol
Id.	Matériel colluvionné du haut aux dépens de la série de la Garamba	Id.	Bas de la pente	Sol hydromorphe (Intrazonal)
Id.	Id., mais lessivé	Plat	Id.	Id.
Marais et en bordure des marais	Variable	Plat	Les fonds	Id.
Région du Ndelele	Roche altérée, produit d'altération de dalle latéritique	Colline tabulaire	Haut de la pente	Lithosol (s. Azonal)
Id.	Colluviation du haut aux dépens de la série Ndelele	Id.	Mi- et bas de la pente	Latosol
Id.	Produit d'altération de roche et de matériel latéritique	Plat	Sommet	Id.
Id.	Colluviation du haut, aux dépens de la série Moko	Id.	Mi-pente	Id.
Id.	Id., mais lessivé	Id.	Bas de la pente	Sol hydromorphe (Intrazonal)

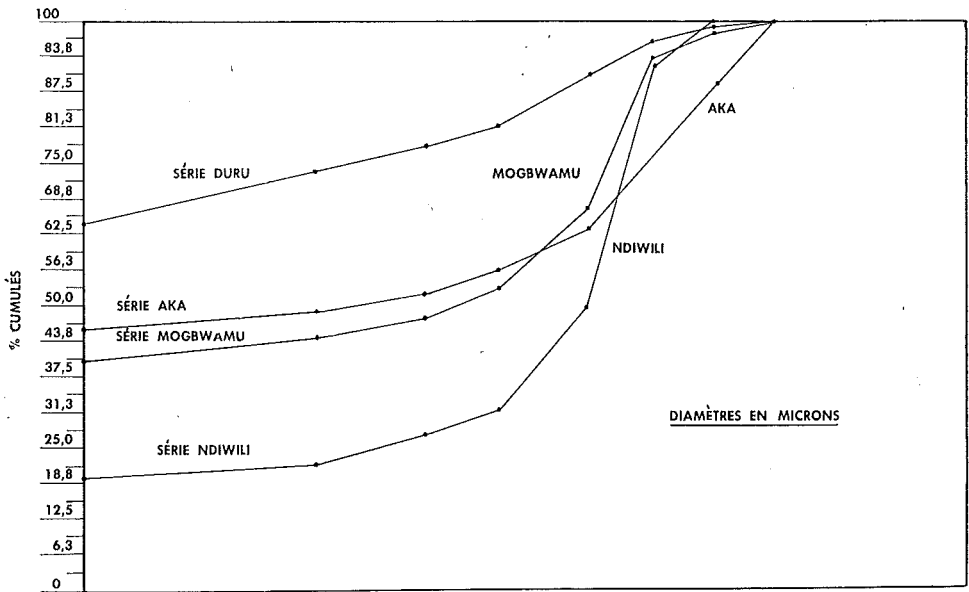


FIG. 7. — Histogrammes granulométriques des sols de la région de Bagbele. (J. GROEGAERT)

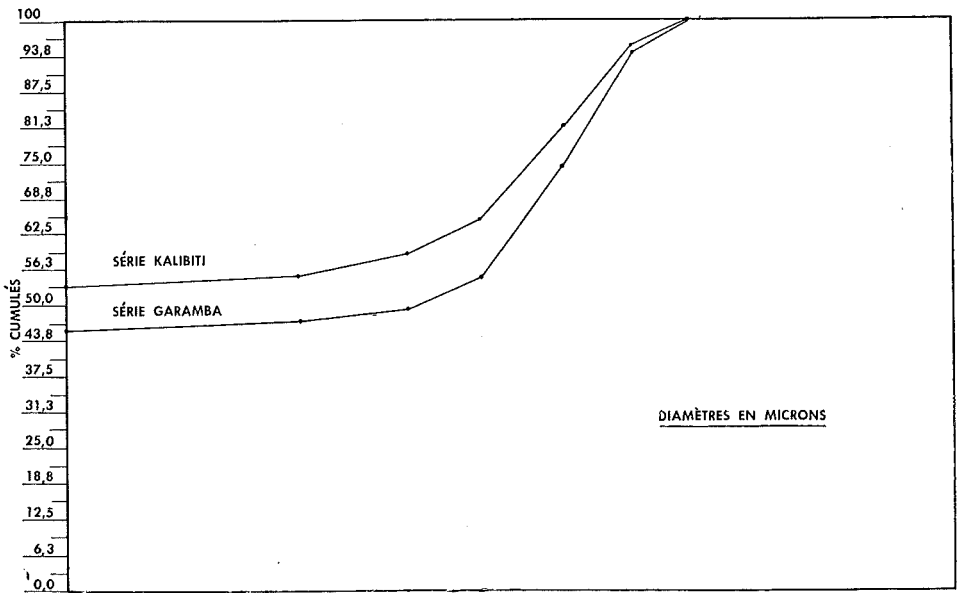


FIG. 8. — Histogrammes granulométriques des sols de la région de la Garamba. (J. GROEGAERT)

Dans la région de la Garamba, où le relief aplani est déjà la résultante d'érosion prolongée accompagnée de transports, les sédiments sont tous bien triés (fig. 8).

Dans la région du Ndelele, à relief aplani, surplombé de « monadnocks » isolés, on constate un non-triage de la série Ndelele accompagné d'un faible triage de la série Kotshio, un triage modéré pour les séries Moko et Moyo accompagnés d'un triage plus poussé de la série Mokororo (fig. 9).

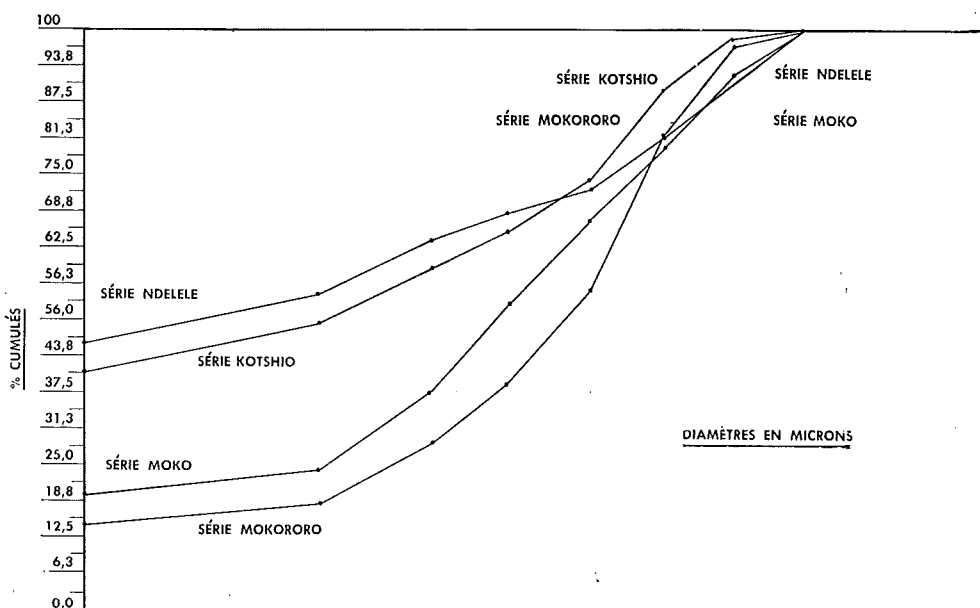


FIG. 9. — Histogrammes granulométriques des sols de la région de Ndelele.

(J. GROEGAERT)

3. Une relation étroite existe entre les séries de sols et leur contenu en matière organique lignifiée et non lignifiée. Des mesures ont été faites en mesurant dans un parallépipède de sol de 25 × 25 m sur 0,40 m de profondeur, soit 250 m<sup>3</sup>, le volume occupé par les racines. Celles-ci étaient passées dans un bac et le volume total mesuré. Malgré les imperfections de cette méthode, le résultat donne un ordre de grandeur relatif, suffisamment rapproché de la réalité. Le tableau IV donne la quantité de matière lignifiée, non lignifiée et totale, ainsi que les valeurs relatives égalant la série Bagbele à 100.

TABLEAU IV.

Matière organique lignifiée et non lignifiée de quelques sols  
du Parc National de la Garamba.

Série	Matière organique			
	lignifiée	non lignifiée	totale	relative
Bagbele .. ... ..	370 dm <sup>3</sup>	160 dm <sup>3</sup>	540 dm <sup>3</sup>	100 %
Aka . ... ..	280 dm <sup>3</sup>	50 dm <sup>3</sup>	340 dm <sup>3</sup>	62 %
Nagbarama ... ..	210 dm <sup>3</sup>	170 dm <sup>3</sup>	380 dm <sup>3</sup>	71 %
Garamba ... ..	50 dm <sup>3</sup>	164 dm <sup>3</sup>	214 dm <sup>3</sup>	40 %

D'autre part, en calculant le tonnage d'azote total par ha et par m, on trouve pour les sols des régions de Bagbele et de la Garamba une valeur oscillant entre 7,5 et 8,5 T/ha/m. Dans la région du Ndelele elle est de l'ordre de 10,5 T. Ceci met en évidence le caractère plus xérique de cette dernière région.

4. En général, les sols à relief aplani montrent un complexe absorbant moins bien saturé que les sols à relief plus accidenté. Parmi les sols riches figurent les séries Ndelele, Kotshio, Dungu, Duru et Aka. Certains profils de la série Garamba, facies à concrétions, accusent parfois des teneurs intéressantes en bases. En général le pH des sols du Parc National de la Garamba est de l'ordre de 6.0 en surface et de 5.0 à 5.5 en profondeur.

## 5. CLASSIFICATION ET GENÈSE DES SOLS.

Dans le cadre de la classification mondiale des sols on distingue 3 ordres de sols :

— L'ordre des sols Zonaux comprend les sols dont la formation est due à un ensemble de facteurs pédogénétiques avec dominance des facteurs climatiques et botaniques.

— L'ordre des sols Azonaux comprend les sols qui, pour l'une ou l'autre raison, n'ont pas su développer leur profil. Ils sont subdivisés en grands groupes et, entre autres, le grand groupe des Alluvions jeunes et le grand groupe des Lithosols où le profil, non formé, est encombré de débris rocheux et de gravier, cailloux, etc.

— L'ordre des sols Intrazonaux comprend les sols dont la formation est particulièrement influencée par un facteur pédogénétique autre que le climat, et la végétation domine tous les autres. Ils comprennent notamment le sous-ordre des sols Hydromorphes, où le facteur drainage influence la genèse des sols.

Dans le Parc National de la Garamba l'ordre des sols Zonaux est représenté par le Sous-Ordre des Latosols, dans le sens défini par KELLOGG et DAVOL. Ces sols sont dépourvus des horizons  $A_{00}$  et  $A_0$ , horizons formés de débris végétaux plus ou moins décomposés. Mais l'horizon  $A_1$ , théoriquement très mince, prend parfois une extension notable, attestant ainsi la transition vers les sols de climats plus arides. Cela se confirme également par l'apparition de sodium dans le complexe absorbant des sols. Dans des conditions particulièrement favorables, ce sodium parvient à s'accumuler en profondeur sous forme de carbonates. Le pH dans ce cas dépasse 9 et la structure et la consistance du profil sont profondément influencées.

Le solum non humifère des sols du Parc et leurs sous-sols sont généralement de teinte rougeâtre ou jaunâtre. Parfois on constate un lessivage de l'argile en profondeur, sans toutefois qu'il arrive à former un horizon structural B net.

La teneur en limon de ces sols est généralement faible, à cause des phénomènes d'altération très intenses. Leur argile est relativement bien structurée et dans les sols jeunes il donne, en profondeur du profil, une sensation de pulvérulence. On rencontre dans les horizons  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  des amas d'argile, plus consistants que le milieu environnant, et que nous appelons la pseudo-concrétion.

L'horizon C de ces sols contient souvent une formation caractéristique appelée « stone-line » par les auteurs anglo-saxons. Elle représente une accumulation des fragments de quartz, de latérite détritique, des fragments de roche, etc. La composition de la « stone-line » varie avec la nature des dépôts de surface. Cette « stone-line », à notre avis, constitue une concentration colluvionnaire des matériaux relativement lourds provenant du matériel parental. Ces matériaux n'ont pas eu l'occasion de se désagréger et de s'intégrer au sol formé soit à cause de leur résistance à l'érosion, soit à cause de la durée insuffisamment longue de l'érosion. D'après nous, la « stone-line » détermine approximativement la limite entre des matériaux colluvionnés en dessus et les matériaux formés *in situ* en dessous.

Si l'on compare les Latosols du Parc aux sols des autres sous-ordres (par exemple : des sols désertiques ou chernozémiques), on constate qu'ils sont pauvres en bases échangeables, très résistants à l'érosion (structure) et bien perméables. Leur complexe absorbant est composé surtout de calcium et parfois de calcium avec magnésium.

Comme dans tous les Latosols, au Parc National de la Garamba l'influence de la nature du matériel parental est très forte, surtout dans les

sols jeunes, tandis que dans les sols séniles, les profondes altérations nivellent et font disparaître l'empreinte de la roche mère. Il en résulte un contraste spectaculaire dû à la nature du matériel parental et au facteur âge.

Le sous-ordre des Latosols comprend les séries Duru, Bagbele et Aka, Garamba, Kotshio et Moko.

L'ordre des sols Intrazonaux est très bien représenté par le grand groupe des sols Hydromorphes, mal, imparfaitement ou modérément drainés et comprend les séries Mogbwamu, Nagbarama et Ndiwili, Kalibiti et Kiliwa, Moyo et Mokororo ainsi que les sols à gley.

Ces sols présentent parfois des faciès de « ground water laterite ».

Parmi les sols Intrazonaux, ceux des séries Ndiwili, Kiliwa et Mokororo représentent une particularité de la région. Ce sont les sols pauvres, lessivés, à texture légère, qui se forment autour des « Ndiwili » par un lessivage horizontal, lent mais continu, des éléments fins. Ces sols ont des conditions de drainage excessives en haut du profil et portent généralement les signes de drainage insuffisants dans le fond où commence le gley.

Dans les sols à gley du Parc on rencontre parfois des concentrations de sodium mentionnées plus haut.

L'ordre des sols Azonaux est représenté par le grand groupe des Alluvions jeunes. Le grand groupe de Lithosols comprend la série Ndelele et fait éventuellement son apparition bien localisée et éparse dans les faciès à blocs et concrétions de la série Garamba.

Dans ces cas, l'horizon à concrétions ou à blocs latéritiques (dalle) est peu ou pas perméable localement et le sol au-dessus est complètement appauvri en argile et en éléments nutritifs par un lessivage horizontal continu.

## 6. CARTES DES SOLS.

Quatre cartes des sols sont jointes à la présente étude. La première montre les zones d'exploration pédologique sur le territoire du Parc (carte 1). Les deux suivantes (cartes 2 et 3) ont trait à la région de Bagbele. Elles sont établies à l'échelle de 1/10.000 et sont, de ce fait, assez détaillées. Elles expriment la relation sol-relief pour une entité paysagique, caractéristique de cette région. Les symboles de l'unité cartographique indiquent la série, la texture et la situation topographique. Les symboles des faciès de sol indiquent l'extension locale de ces derniers (cartes 2 et 3).

La quatrième carte a trait à la région de la Garamba. Elle est établie à l'échelle de 1/50.000 et est donc moins détaillée. Les symboles des unités cartographiques et des faciès sont du même type que ceux utilisés pour les cartes de la région de Bagbele.

Ces cartes sont placées *in fine* du présent travail.

## BIBLIOGRAPHIE.

- FOURMARIER, P., 1948, Vue d'ensemble sur la Géologie du Congo Belge (*Rapport Annuel I.R.S.A.C.*, pp. 97-152).
- KEMP, F., F., 1950, Handbook of Rocks. 6th edition Van Nostrand Cy Inc.
- LAHEE, 1941, Field Geology. N.Y. Mc Graw Hill Book Cy, 4 edition.
- VON ENGELIN, 1949, Geomorphology. The Mac Millan Cy, N.Y.
- MACAR, P., 1946, Principes de Géomorphologie normale. Vaillant Carmane, Liège.
- JENNY, H., 1941, Factors of soil formation. Mc Graw Hill Book Cy, N.Y. and London.
- KELLOGG, CH., 1949, Soils that support us. The Mac Millan Cy, N.Y.
- KELLOGG and DAVOL, 1949, An exploratory study os soil. Groups in the Belgian Congo (*Publ. I.N.É.A.C.*, Bruxelles, Série Scientifique, n° 46).
- SOIL SURVEY STAAF, 1951, Soil survey manual (*Washington U.S. Dept. Agric. Soil Survey Handbook*, n° 18).
- TOTHILL and others, 1948, Agriculture in the Soudan. Oxford University Press.
- FOCAN, A., 1948, Sur quelques notions texturales dans les sols congolais (*Conférence africaine des sols*, Goma, Communication n° 144).
- MUCKENHIRN, R., WHITESIDE, E., TEMPLIN, E., CHANDLER, R., Jr., ALEXANDER, L., 1949, Soil classification and the genetic factors of soil formation (*Soil Science*, vol. 67, n° 2).
- VAN DEN PLAS, A., 1947, La température au Congo Belge (*Publ. Ministère des Colonies*, Bruxelles).
- 1951, Chutes de pluies au Congo Belge et au Ruanda-Urundi pendant la décade 1940-1949 (*I.N.É.A.C.*, Bureau climatologique, Communication n° 3, Bruxelles).
- BULTOT, 1950, Carte des régions climatiques du Congo Belge (*I.N.É.A.C.*, Bureau climatologique, Communication n° 2).
- 1950, Régimes normaux et cartes des précipitations dans l'Est du Congo Belge (*I.N.É.A.C.*, Bureau climatologique, Communication n° 1).
- DE HEINZELIN, J., 1952, Sols, paléosols et désertification ancienne (*I.N.É.A.C.*, Bruxelles).

## TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
INTRODUCTION ... ..	3
I. — Le milieu . . . . .	5
1. Généralités . . . . .	5
2. Géologie ... ..	5
3. Géomorphologie ... ..	6
a) Généralités ... ..	6
b) Description des entités paysagiques . . . . .	6
II. — Les sols ... ..	8
1. Région du Ndelele .. . . .	8
Généralités .. . . .	8
A. Série Ndelele ... ..	10
B. Série Kotshio ... ..	10
C. Série Moko ... ..	12
D. Série Moyo ... ..	14
E. Série Mokororo ... ..	17
F. Sols à Gley .. . . .	19
2. Région de la Garamba .. . . .	19
Généralités .. . . .	19
A. Série Garamba ... ..	20
B. Série Dungu . . . . .	23
C. Série Kalibiti ... ..	23
D. Série Kiliwa . . . . .	26
E. Les sols à Gley ... ..	27
F. Sols alluvionnaires ... ..	31
3. Région de Bagbele .. . . .	31
Généralités .. . . .	31
A. Série Duru ... ..	32
B. Série Aka ... ..	34
C. Série Bagbele ... ..	38
D. Série Mogbwamu . . . . .	38
E. Série Nagbarama . . . . .	39
F. Série Ndiwili . . . . .	41
G. Sols à Gley .. . . .	44
H. Sols alluvionnaires ... ..	44
4. Remarques générales ... ..	45
5. Classification et genèse des sols .. . . .	50
6. Cartes des sols . . . . .	52
BIBLIOGRAPHIE ... ..	53
PLANCHES I à VIII.	
CARTES 1 à 4.	



PLANCHE I

## EXPLICATION DES FIGURES.

---

FIG. 1. — Mont Bagunda.

Un exemple typique des « monadnocks » qui surplombent la surface pénéplanée, située au centre et à l'Est du Parc National de la Garamba.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

FIG. 2. — Mont Bagunda.

Terrasses du mont Bagunda. Témoins de l'érosion ancienne, elles déterminent les surfaces correspondant aux différentes périodes d'érosion.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

---

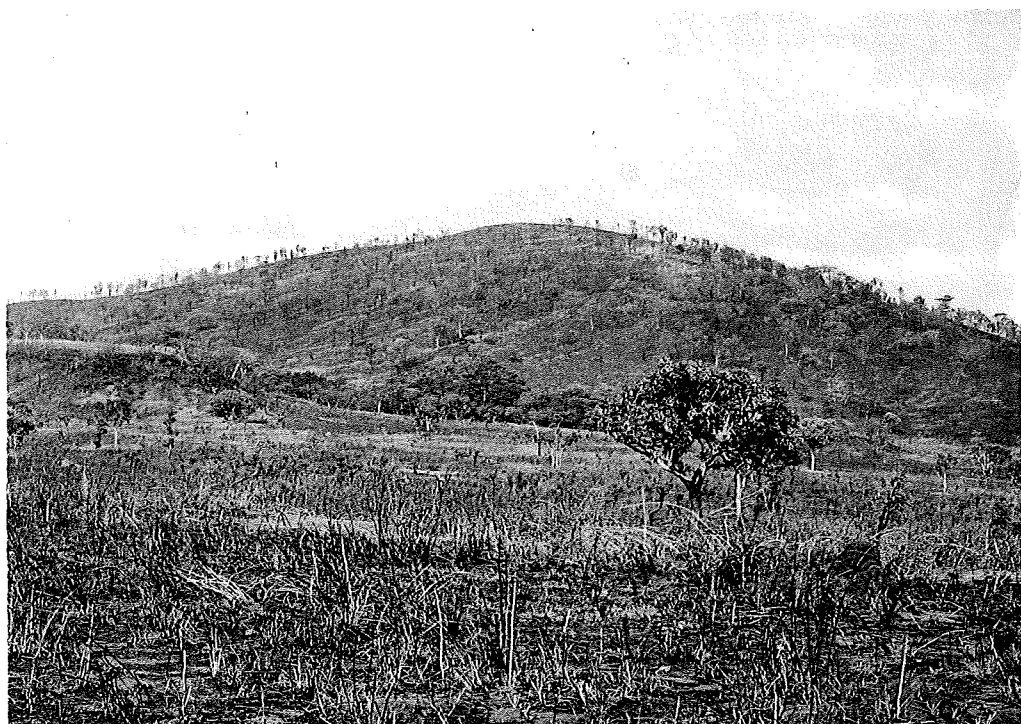


Fig. 1. Mont Bagunda.



Fig. 2. Terrasses du Mont Bagunda.

PLANCHE II

## EXPLICATION DES FIGURES.

---

FIG. 1. — Mont Bagunda.

Surface pénéplanée autour du mont Bagunda. Au premier plan, les blocs latéritiques.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

FIG. 2. — Mont Bagunda.

Une terrasse avec ses formations latéritiques anciennes. Au premier plan, les blocs latéritiques, vestiges d'une cuirasse latéritique démantelée.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

---



Fig. 1. Surface pénéplanée autour du Mont Bagunda.



Fig. 2. Démantèlement de la cuirasse latéritique.

PLANCHE III

## EXPLICATION DES FIGURES.

---

FIG. 1. — Cellule biologique II.

Aspect de la végétation sur un sol rouge de la série Dungu. A comparer avec la végétation portée par les sols de la série Garamba.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Pares Nat. Congo Belge.)

FIG. 2. — Cellule biologique II.

Aspect de la végétation sur un sol de la série Garamba, un peu plus pauvre et moins argileux que ceux de la série Dungu.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Pares Nat. Congo Belge.)

---





Fig. 1. Savane arborescente sur sol de la série Dungu.



Fig. 2. Savane arborescente sur sol de la série Garamba.

PLANCHE IV

## EXPLICATION DES FIGURES.

---

FIG. 1. — Cellule biologique II.

Dénudation du sol en plage.

Ces plages correspondent aux emplacements d'anciennes termitières ou à la présence d'une dalle latéritique affleurante.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

FIG. 2. — Au Sud du mont Bagunda.

Affleurement d'amphibolite. Les sols qui dérivent des roches basiques, comme par exemple l'amphibolite, sont en général des sols riches, mais ils sont localisés et ordinairement de faible étendue.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

---



Fig. 1. Plage de sol dépourvue de végétation, appelée par les Azande « Patakpali ».



Fig. 2. Affleurement d'amphibolite au Sud du Mont Bagunda.

PLANCHE V

## EXPLICATION DES FIGURES.

---

FIG. 1. — Cellule biologique II.

Berges de la rivière Garamba, constituées d'alluvions récentes.

Le phénomène d'érosion à l'extérieur et de dépôt à l'intérieur de la boucle est bien apparent.

Photo: H. DE SAEGER.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

FIG. 2. — Pp.K. 14/g/6.

Tête de source marécageuse appelée par les Azande « ndiwili ». Sols à gley, sols sableux délavés et sols à « ground water laterite ».

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

---



Fig. 1. Boucle de la rivière Garamba.



Fig. 2. Aspect typique d'un « ndiwili ».

PLANCHE VI



## EXPLICATION DES FIGURES.

---

FIG. 1. — Bagbele.

Aspect de la végétation sur les sols dérivés des micaschistes (série Duru et Bagbele). A comparer avec la figure suivante.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

FIG. 2. — Bagbele.

Aspect typique de la végétation sur les sols granitiques de Bagbele (séries Aka et Mogbwamu).

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

---



Fig. 1. Aspect de végétation sur sols dérivés de micaschistes.



Fig. 2. Aspect de végétation sur les sols granitiques.

PLANCHE VII

## EXPLICATION DES FIGURES.

---

FIG. 1. — Bagbele.

Savane de la région de Bagbele. A comparer avec la figure suivante.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

FIG. 2. — Cellule 2.

Savane vers la crête Dingu-Garamba.

Photo: I. DENISOFF.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

---



Fig. 1. Savane arbustive.



Fig. 2. Savane arborescente.

PLANCHE VIII

## EXPLICATION DES FIGURES.

---

FIG. 1. — Ndelele.

Affleurement rocheux au sommet d'une colline non coiffée de latérite. Les éboulis sont entourés de sols des séries Kotshio et Mokororo.

Photo: H. DE SAEGER.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

FIG. 2. -- Ndelele.

Aspect de la région du mont Ndelele. Sols des séries Moko, Moyo, Mokororo et les sols à Gley.

Photo: H. DE SAEGER.

(Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge.)

---



Fig. 1. Aspect typique d'une colline de la chaîne du mont Ndelele.

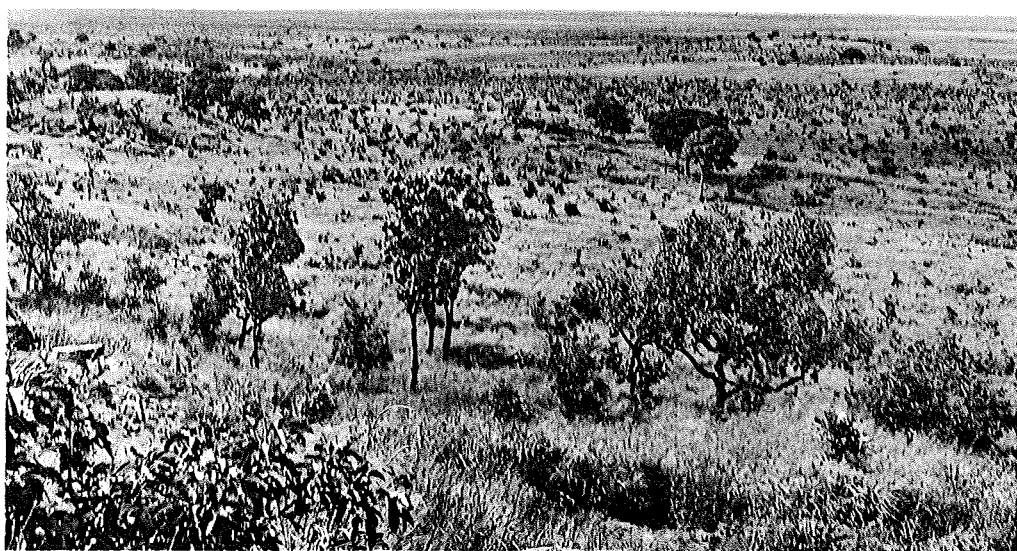


Fig. 2. Aspect général de la région aplanie autour du mont Ndelele.