

RÉPUBLIQUE DU TCHAD
PRÉSIDENTE DU GOUVERNEMENT

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES EAUX ET FORÊTS

Direction de l'Agriculture

C. MARIUS
J. BARBERY

NOTICE EXPLICATIVE

CARTE PÉDOLOGIQUE
DE RECONNAISSANCE AU 1/200 000

FORT - ARCHAMBAULT

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE FORT-LAMY

PARIS - 1967

RÉPUBLIQUE DU TCHAD
PRÉSIDENTE DU GOUVERNEMENT
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES EAUX ET FORÊTS

Direction de l'Agriculture

NOTICE EXPLICATIVE

**CARTE PÉDOLOGIQUE
DE RECONNAISSANCE AU 1/200.000**

FORT - ARCHAMBAULT

C. MARIUS
Chargé de Recherches de l'O.R.S.T.O.M.
et

J. BARBERY
Centre O.R.S.T.O.M. de Fort-Lamy
Section de Pédologie

Avenue du Général TILHO

FORT-LAMY

S O M M A I R E

	Pages
I - INTRODUCTION _____	1
II - GÉNÉRALITÉS SUR LA ZONE CARTOGRAPHIÉE _____	3
III - FACTEURS DE LA PÉDOGÉNÈSE _____	4
1 - Climatologie _____	4
2 - Géologie _____	6
3 - Végétation _____	7
4 - Topographie _____	7
5 - Les Cultures _____	8
IV - LES SOLS _____	9
1 - Classification _____	9
2 - Etude monographique _____	10
V - RÉSUMÉ ET CONCLUSION _____	38
MÉTHODES D'ANALYSES _____	40

I - INTRODUCTION

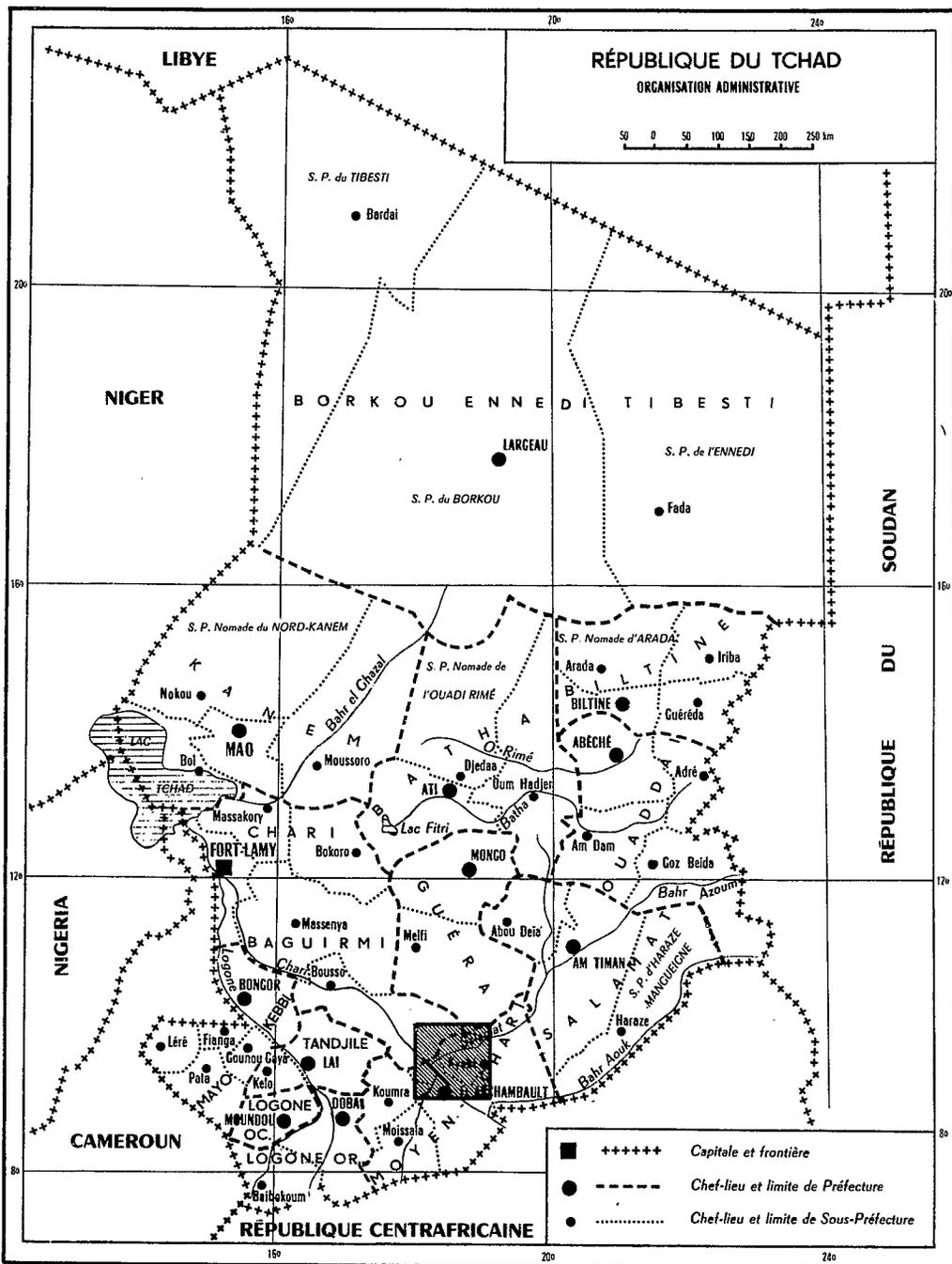
L'étude pédologique de la feuille au 1/200 000e de Fort-Archambault a été faite à la demande du Service de l'Agriculture de la République du Tchad dans le cadre de la cartographie générale du Tchad en vue de classer les sols et de déterminer leur vocation.

Les documents de base que nous avons utilisés sont :

- la feuille IGN au 1/200 000e NC 34-VII avec les photos aériennes correspondantes.

Les données climatiques nous ont été aimablement fournies par le Service Météorologique du Tchad.

L'analyse des échantillons prélevés a été faite au Laboratoire du Centre O.R.S.T.O.M. de Fort-Lamy.



II - GÉNÉRALITÉS SUR LA ZONE CARTOGRAPHIÉE

La feuille de Fort-Archambault est située entre le 9e et le 10e degré de latitude nord et le 18e et le 19e degré de longitude est.

Elle appartient pour la plus grande partie à la Préfecture du Moyen-Chari dont Fort-Archambault est la capitale. Une petite partie du nord-ouest de la feuille dépend de la Préfecture du Chari Baguirmi.

Deux sous-préfectures se partagent la feuille, celle de Kyabé à l'est, avec la ville de Kyabé, et la sous-préfecture d'Archambault.

Kyabé compte environ 36 000 habitants et Fort-Archambault environ 42 000.

La population appartient pour la plus grande partie au groupe des Sara.

Le réseau routier est relativement dense à l'exception du nord-ouest de la feuille.

Le réseau hydrographique est particulièrement important sur la feuille de Fort-Archambault.

Le Chari qui traverse la feuille sensiblement S-NW réunit les eaux de plusieurs affluents :

- le Bahr Aouk qui se forme dans la chafne des Mongos culminant à 1 400 m et les monts de la frontière Tchad-Soudan à 100 km au nord de Birao.

- le Bahr Salamat, dénommé Bahr Azoum dans sa partie supérieure, traverse toute la feuille du nord-est à l'ouest.

- le Bahr Keita qui rejoint le Chari à Hellibongo.

- enfin, et surtout le Bahr Sara qui est l'élément prépondérant dans l'alimentation du Chari et qui est appelé Ouham dans sa partie supérieure.

L'importance de ce réseau hydrographique a pour effet qu'une assez grande partie de la région couverte par la feuille est inondée pendant et surtout à la fin de la saison des pluies. Fort-Archambault est la capitale cynégétique du Tchad. C'est le point de départ des touristes pour les centres de chasses du sud-est.

La région est en effet riche en faune très diverse : éléphants, hippopotames, girafes, lions, élans de derby, grands koudous, buffles.

III - FACTEURS DE LA PÉDOGÉNÈSE

1 - CLIMATOLOGIE

D'après la classification d'Aubreville, le climat de Fort-Archambault est du type soudano-guinéen à régime tropical semi-humide, comme on pourra s'en rendre compte d'après les différentes données climatologiques.

A - PLUVIOMÉTRIE

La moyenne calculée sur 23 ans (1938 à 1961) donne les chiffres suivants :

Mois	M	A	M	J	J	A	S	O	N	TOTAL
H. en mm	7,7	41,1	100,2	141,7	232,5	300,6	242,6	81,6	2,2	1150,2
Nbre de jours	0,9	4,8	8,6	11,4	16,5	20	13,4	8	0,4	84

On constate que la saison des pluies dure au moins sept mois et que juillet, août et septembre reçoivent les trois quarts des pluies de l'année.

B - TEMPÉRATURE

A Fort-Archambault, la moyenne calculée sur 10 ans est de 28°5. La minimum absolu se situe en décembre-janvier et le maximum absolu en mars-avril.

C - INDICES CLIMATIQUES

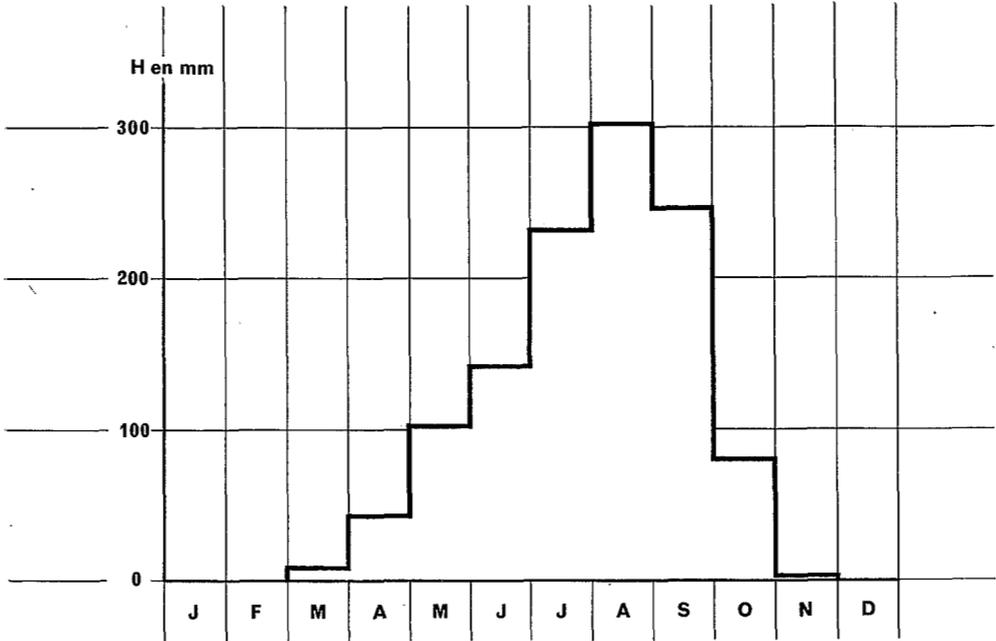
a) Indice d'aridité de De Martonne

$$\frac{P}{T + 10} = 29 - 30$$

(P = pluviométrie moyenne
(annuelle
(
(T = température moyenne
(annuelle

FORT ARCHAMBAULT

Pluviométrie moyenne (1938 - 1961)



b) Indice de drainage calculé de Henin-Aubert

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

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

$D = \begin{cases} 263 \text{ mm en sol limoneux} \\ 149 \text{ mm en sol argileux} \\ 430 \text{ mm en sol sableux} \end{cases}$

P = pluviométrie moyenne en mètres
 T = température moyenne annuelle

Cette formule qui est essentiellement climatique permet de caractériser la tendance des sols au lessivage. Les sols de la région de Fort-Archambault seront donc classés, au moins pour l'horizon superficiel qui est généralement sableux, parmi les sols à fort drainage (au-dessus de 200 mm).

2 - GÉOLOGIE

Du point de vue géologique, la région du Moyen-Chari est le prolongement naturel vers l'est de celle du Logone, avec laquelle elle présente beaucoup d'analogies.

Enfermée entre le koro de Koumra à l'ouest et celui de Kyabé à l'est, la cuvette de Fort-Archambault est une zone basse inondable constituée par des dépôts quaternaires et actuels qui reposent sur des formations détritiques continentales attribuées au Continental Terminal.

A l'est de la feuille se trouve le koro de Kyabé dont le point culminant est dans le secteur de Balé, à environ 460 ou 475 mètres.

Ce koro qui est l'homologue de celui de Koumra a été bien étudié par les hydrogéologues ; en particulier, par MERMILLOD, pour l'alimentation en eau de cette région.

D'après MERMILLOD les terrains du koro de Kyabé appartiennent à la série détritique continentale dite de Pala.

Ces formations dont l'épaisseur est supposée être d'environ 150 m sont constituées par des sables rouges argileux, des sables blancs kaolineux, des niveaux de grès fins, des niveaux de cuirasse ferrugineuse ou ferrallitique et parfois des niveaux de sables blancs et des graviers.

3 - VÉGÉTATION

Dans l'ensemble, la végétation est représentée par des espèces soudaniennes, dont la hauteur, la densité et la répartition sont généralement fonction de la topographie et de la nature des sols.

La strate arborée est essentiellement représentée par :

Burkea africana
Daniellia oliveri
Isobertinia doka
Anogeissus leiocarpus
Terminalia avicennioides
Prosopis africana
Terminalia macroptera
Butyrospermum parkii
Parkia biglobosa

La strate arbustive basse à très basse est représentée par :

Bauhinia thonningii
Gardenia ternifolia
Detarium microcarpum
Ximenia americana
Hymenocardia acida
Grewia mollis

Du point de vue répartition des espèces en fonction des sols, on peut noter la dominance d'*Isobertinia doka*, *Butyrospermum parkii*, *Terminalia avicennioides* sur les sols bien drainés (sols rouges, sols beiges exondés), tandis que les zones inondées pendant une période assez prolongée sont occupés par *Gardenia sp.*, *Bauhinia* et *Terminalia macroptera* en bouquets isolés au milieu d'une prairie marécageuse.

Sur les jachères récentes, les premières essences que l'on rencontre sont : *Detarium microcarpum*, *Hymenocardia acida* et *Grewia mollis*.

4 - TOPOGRAPHIE

Comme nous l'avons signalé au chapitre géologie, nous avons affaire à une cuvette enserrée entre deux koro.

Si l'on se réfère aux cotes IGN de la feuille, on note deux sommets : à l'est, à Gouko sur le koro de Kyabé, 448 m. A l'ouest, 441 m aux environs de Djoli, sur la terminaison du koro de Koumra.

Partout ailleurs, la cote varie entre 360 et 370 m. Vers le nord de la feuille, elle remonte à 380 m. Nous sommes déjà à proximité de la feuille de Dagéla et de ses inselbergs.

5 - LES CULTURES

La région du Moyen Chari appartient à la 5e zone cotonnière du Tchad.

Le coton représente donc la culture industrielle de la région.

Parmi les autres cultures, nous citerons le mil, l'arachide, le manioc qui prend malheureusement une grande extension dans toute la région. Autour des cases sont cultivés : maïs, haricot, tabac, patate douce...

IV - LES SOLS

1 - CLASSIFICATION

Nous adopterons la classification de G. AUBERT utilisée par les pédologues de l'O.R.S.T.O.M. Il est bien évident que depuis l'époque où nous avons établi cette carte (décembre 1962) la classification a subi plusieurs modifications dont certaines assez importantes, notamment en ce qui concerne les sols alluviaux que nous avons classés au niveau des sols hydromorphes et qui appartiennent aujourd'hui à la classe des sols peu évolués.

Pour la rédaction de la notice, nous utiliserons la dernière classification (G. AUBERT, Pédologie, vol. III, fasc. 3, 1965) ; en regard, nous donnerons la légende de la carte.

<u>Classification</u>	<u>Légende carte</u>
SOLS PEU EVOLUÉS (II) d'origine non climatique Sols peu évolués d'apport (2.5) Hydromorphe (2.5.2) Famille sur alluvions fluviales	SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX Sols à gley ou pseudogley à taches et concrétions Famille sur alluvions fluviales récentes
VERTISOLS (IV) Vertisols hydromorphes Vertisols non grumosoliques (4.2) Vertisols modaux (4.2.1) Famille sur argiles noires	VERTISOLS Vertisols des dépressions topo- graphiques Sols à gley Argiles noires
SOLS A SESQUIOXYDES ET MATIÈRE ORGANIQUE RAPIDE- MENT MINÉRALISÉE (VIII) Sols ferrugineux tropicaux Sols ferrugineux tropicaux lessivés (8.5) Sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions (8.5.2) Famille sur matériau sablo- argileux beige ou ocre Sols ferrallitiques Sols faiblement ferrallitiques (8.6)	SOLS A SESQUIOXYDES Sols ferrugineux tropicaux lessivés Sols à taches et concrétions Famille sur matériau beige ou ocre sableux à sablo-argileux Sols ferrallitiques Sols faiblement ferrallitiques

Sols modaux (8.6.1)
Famille sur matériau argilo-
sableux rouge

SOLS HYDROMORPHES (X)
Sols hydromorphes minéraux à
gley (10.3)

Sols à gley de surface ou
d'ensemble (10.3.1)

Famille sur matériau argilo-
sableux à nodules calcaires
(10.3.1.1)

Sols à gley de profondeur (10.3.2)
Famille sur matériau ferru-
gineux argilo-sableux

Sols hydromorphes à pseudo-
gley (10.4)

Sols à taches et concrétions (10.4.1)
Famille sur matériau sableux

Famille sur matériau rouge ou
ocre-rouge sableux ou argilo-
sableux

SOLS HYDROMORPHES
Sols hydromorphes minéraux
- Sols à hydromorphie d'ensemble
semi-permanente
Sols à gley ou pseudogley à
taches et concrétions
Famille sur matériau argilo-
sableux avec souvent en profon-
deur des argiles à nodules
calcaires
Sols à hydromorphie d'ensemble
ou de faible profondeur tempo-
raire
Famille sur matériau sablo-
argileux à argilo-sableux

Famille sur matériau sableux

2 - ÉTUDE MONOGRAPHIQUE

SOLS PEU ÉVOLUÉS (II) d'origine non climatique HYDROMORPHES

Ils correspondent aux sols du complexe alluvial et leur extension est importante sur la feuille de Fort-Archambault où leurs limites se confondent généralement avec les limites I.G.N. du modelé hydrographique.

Sur le fond I.G.N., on observe aisément que la limite d'inondation du Chari et surtout du Bahr Salamat est très étendue. Le Bahr Salamat en particulier est formé d'une multitude de méandres dont ne subsistent que quelques mares en saison sèche.

Ces plaines alluviales sont formées de sols peu évolués sur alluvions fluviales récentes, de vertisols, et par taches, de sols beiges inondés.

L'évolution de ces sols est soumise à l'influence de l'eau et à celle de la position topographique. Elle est caractérisée par des phénomènes d'oxydo-réduction et une faible tendance à l'alcalinisation.

FAMILLE SUR ALLUVIONS FLUVIATILES

a) Localisation - Morphologie

Ces sols se sont formés sur les alluvions récentes ou actuelles et sont localisés le long et dans les axes des cours d'eau.

Peu évolués, ils sont constitués par des entassements stratifiés d'alluvions sans horizons génétiques bien nets, mais présentant des phénomènes d'hydromorphie.

En raison même de leur mode de formation, la texture de ces sols est très hétérogène : sablo-limoneuse, argilo-sableuse...

Ils portent généralement une végétation très clairsemée du type prairie marécageuse avec, par places, *Terminalia macroptera* et *Gardenia*.

Par endroits, très localisés d'ailleurs, on observe des galeries forestières avec *Khaya senegalensis*, *Anogessus*, *Prosopis africana*.

Voici le profil 4, prélevé en bordure du Salamat, sur un bourrelet :

- 0 - 40 cm : horizon gris à gris-beige, sablo-argileux avec beaucoup de sable fin, des paillettes de mica blanc, structure fondue à particulaire.
- 40 - 300 cm : horizon beige, sablo-argileux, faiblement limoneux, nombreuses taches d'hydromorphie, structure polyédrique grossière, compacité forte, cohésion moyenne.

b) Propriétés physiques et chimiques

Au point de vue de la granulométrie, la caractéristique la plus importante est la grande proportion de sable fin (fraction $20 \mu - 200 \mu$) répartie en sable fin ($50 \mu - 200 \mu$) et limon grossier ($20 \mu - 50 \mu$). En effet, cette fraction représente 60 - 70 % de la terre.

Le taux d'argile est constant dans le profil 4 (21 - 22 %) alors que dans le profil 28 il est assez élevé en profondeur où il atteint 35 %.

Dans le profil 28, la proportion de sable grossier est plus élevée que dans le profil 4, où elle est inférieure à 5 %, mais elle reste inférieure à la quantité de sable fin.

Ce profil est nettement basique et en surface le pH qui est de 9 est dû au taux relativement élevé de Na fixé dans le complexe absorbant.

Le potentiel organique est moyen ainsi que le rapport C/N.

Le complexe absorbant est bien saturé en surface comme en profondeur et toutes les bases échangeables sont bien représentées, en particulier le sodium qui entre 1 m et 2 m est à un taux supérieur à 5 mé donnant à cet horizon une structure polyédrique et une forte compacité.

Le rapport $\frac{Na}{T}$ est supérieur à 15 % dans les horizons supérieurs. Il est de 21 % dans l'horizon 0 - 40 cm et de 34 % dans l'horizon 120 - 150 cm.

c) Conclusion : utilisation, vocation agricole

Autour de Fort-Archambault ces sols sont utilisés pour les cultures maraichères.

Vertisols - IV

Vertisols hydromorphes

La classe des vertisols a été définie pour caractériser les argiles à nodules calcaires et les argiles noires tropicales.

Dans le complexe alluvial nous avons cartographié des taches plus ou moins importantes d'argiles noires.

a) Localisation - Morphologie

Ils sont essentiellement localisés dans le Bahr Salamat et ne sont pas représentés le long du Chari. Leur évolution est influencée par une inondation plus ou moins prolongée en saison des pluies et une remontée des solutions du sol pendant la saison sèche.

Ils sont de couleur brune à noire et sont fortement fissurés en surface.

Nous décrivons le profil 5 prélevé dans le Bahr Salamat.

0 - 80 cm - profil homogène brun-noir à noir, argileux, très compact, structure polyédrique grossière.

b) Propriétés physiques et chimiques

Ils sont de texture argilo-limoneuse et contiennent une proportion importante de sable fin dont le taux est voisin de 25 %.

Le pH est voisin de la neutralité à basique. Ils sont moyennement pourvus en matière organique et azote.

La capacité d'échange de ces sols est élevée et le complexe absorbant presque totalement saturé. Le calcium est important et le taux de magnésium atteint 7 - 8 mé.

Na est relativement élevé et représente 17 % de la capacité d'échange en profondeur indiquant la tendance à l'alcalinisation.

c) Conclusion : utilisation, vocation agricole

Ces sols ne sont pas cultivés et leur extension est assez restreinte sur la feuille étudiée pour que l'on ne leur prête pas d'intérêt.

SOLS ALLUVIAUX

<u>ÉCHANTILLONS</u>	41	42	43	281	282	283
Profondeur en cm	0-40	120-150	200-300	0-20	20-40	60-70
pH H ₂ O	9	9,2	8,2	7,3	7,4	8,5
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %				100	100	89
Sable grossier %	4	2	2	38	26	26
Sable fin %	33	26	36	25	26	19
Limon grossier %	29	33	26	8	10	10
Limon fin %	12	17	15	9	14	10
Argile %	22	21	22	19	23	35
Humidité (105°) %		3	2	1	1	
CO ₃ Ca	-	-	-	-	-	1,1
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. totale %	1,42			1,35		
Carbone %	0,83			0,80		
Azote total ‰	0,77			0,84		
C/N	10,7			9,5		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	5,74	5,5	10,20			
Mg mé %	3,20	3,6	4,64			
K mé %	1,51	1,03	0,3			
Na mé %	2,91	5,34	0,39			
S mé %	13,36	15,47	15,53			
T mé %	13,39	15,49	15,89			

ARGILE NOIRE TROPICALE - SOLS ALLUVIAUX

<u>ÉCHANTILLONS</u>	51	52	461	462	463
Profondeur en cm	0-20	40-60	0-20	60-70	140
pH H ₂ O	7,5	8,2	7	7	6,9
<u>GRANULOMÉTRIE</u>					
Terre fine %	100	100	98,5	99	100
Sable grossier %	1	2	53	52	42
Sable fin %	12	9	22	11	10
Limon grossier %	13	14	5	4	4
Limon fin %	25	30	12	5	5
Argile %	48	46	5	28	40
Humidité (105°) %	4,5	5			
CO ₃ Ca %	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. tot. %	1,51		6,1		
Carbone %	0,88		3,6		
Azote total %	1		2,8		
C/N	8,8		12,8		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>					
Ca mé %	9,40	15,40			
Mg mé %	7,24	8,12			
K mé %	1,53	1,35			
Na mé %	2,69	4,65			
S mé %	20,86	29,52			
T mé %	23,49	25,99			

Sols à sesquioxides et matière organique rapidement minéralisée - VIII

Sols ferrugineux tropicaux

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LÉSSIVÉS (8.5)

Sols ferrugineux tropicaux à concrétions, famille sur matériau sablo-argileux, beige ou ocre.

a) Localisation - Morphologie

Ils sont pour la majeure partie localisés au nord du Bahr Salamat. On les trouve aussi sur les versants des koro suivant une bande plus ou moins large.

Ils sont caractérisés par une individualisation du fer et un lessivage de l'argile donnant en profondeur un horizon plus ou moins compact qui limite le drainage interne, donnant ainsi lieu à des processus d'hydromorphie avec formation de taches et concrétions ferrugineuses. Ils sont généralement cultivés en mil, arachide, manioc, coton. Les jachères récentes portent *Hymenocardia acida*, *Detarium microcarpum*, *Grewia mollis* et la végétation arborée quand elle existe est à base de *Burkea africana*, *Prosopis*, *Terminalia laxiflora*, *Anogeissus*, *Butyrospermum*.

Ce sont généralement des sols profonds et de couleur beige ou ocre.

Voici le profil 2 prélevé sous une savane arborée dense comprenant *Burkea*, *Anogeissus*, *Bauhinia*, *Butyrospermum*, *Ximenia*, *Detarium*.

- 0 - 25 cm : horizon gris, sableux, structure fondue à particulaire, compacité et cohésion faibles.
- 25 - 90 cm : horizon beige, sablo-argileux, structure fondue à polyédrique, compacité et cohésion moyennes.
- 90 - 125 cm : horizon beige-ocre, plus argileux, très humide, structure polyédrique, nombreuses taches ferrugineuses, quelques rares concrétions.

Profil n° 12

- 0 - 35 cm : horizon gris, sableux, particulaire.
- 35 - 100 cm : horizon beige foncé, sablo-argileux, structure fondue.
- 100 - 130 cm : horizon sablo-argileux, beige avec nombreuses taches rouille et grosses concrétions noires ferrugineuses, structure polyédrique.

b) Propriétés physiques et chimiques

L'horizon de surface contient moins de 10 % d'argile avec 80-90 % de sable dont plus de 50 % de sable grossier.

En profondeur le taux d'argile est plus élevé et atteint souvent 30 %. Cependant certains profils sont relativement sableux jusqu'à 60 - 80 cm (profils 12 - 23). Il est probable qu'il y a eu dans ce cas apport des horizons supérieurs par érosion.

Le taux de limon est constant dans le profil et de l'ordre de 5 %.

Le pH est assez élevé et généralement compris entre 7 et 8.

Le taux de matière organique est inférieur à 1 % avec un rapport C/N relativement correct.

Le complexe absorbant est nettement mieux pourvu en bases échangeables que celui des sols rouges. La somme des bases atteint souvent et dépasse parfois 3 mé, ce qui est convenable pour la région.

Le taux de saturation est toujours supérieur à 40 %, ce qui nous permet précisément de classer ces sols parmi les sols ferrugineux tropicaux, d'après les normes SPI.

Le calcium prédomine nettement, suivi du magnésium.

K atteint parfois 0,15 mé.

Na est souvent inférieur à 0,1 mé.

c) Conclusion : utilisation, vocation agricole

Ces sols sont mieux pourvus chimiquement que les sols rouges, mais ils sont souvent plus sensibles à l'érosion. Ils sont adaptés à la culture du coton, mil, arachide.

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

<u>ÉCHANTILLONS</u>	21	22	23	121	122	123
Profondeur en cm	0-20	50-70	100-110	0-20	60-80	100-110
pH H ₂ O	7,5	7,1	6,9	7,7	7	6,6
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	100	100	100	100	100	92,9
Sable grossier %	46	39	39	67	59	60
Sable fin %	32	26	18	17	18	11
Limon grossier %	9	8	6	5	5	5
Limon fin %	5	6	5	7	4	4
Argile %	7	20	32	3	12	20
Humidité (105°) %	-	0,5	1	-	-	-
CO ₃ Ca %	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	1,04			0,75		
Carbone %	0,61			0,44		
Azote total ‰	0,48			0,38		
C/N	12,7			11,5		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	2,24	1,48	2,20	1,60	0,72	2,20
Mg mé %	0,56	0,52	0,72	0,64	0,48	0,52
K mé %	0,15	0,1	0,15	< 0,1	0,1	0,15
Na mé %	0,13	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,13
S mé %	3,08	2,10	3,07	2,24	1,30	3,00
T mé %	5,24	4,74	6,09	3,59	3,14	4,74
V %	58	44	50	62	41	63

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

<u>ÉCHANTILLONS</u>	231	232	233	251	252	253
Profondeur en cm	0-20	60-70	90-100	0-20	50-60	100-110
pH H ₂ O	7,9	8,0	7,9	8,1	8,1	8,0
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	100	97,6	86,9	100	100	100
Sable grossier %	67	60	46	51	42	45
Sable fin %	21	25	15	33	35	20
Limon grossier %	4	5	5	7	9	6
Limon fin %	4	3	4	5	5	4
Argile %	4	6	30	4	8	24
Humidité (105°) %			1			1
CO ₃ Ca	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	0,72			0,72		
Carbone %	0,42			0,42		
Azote total ‰	0,45			0,37		
C/N	9,3			11,3		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	1	1	4,40	2,08	1,08	2,20
Mg mé %	0,24	0,36	1,24	0,52	0,32	1,04
K mé %	0,1	0,1	0,3	0,1	< 0,1	0,15
Na mé %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S mé %	1,34	1,46	5,94	2,70	1,40	3,39
T mé %	4,59	3,44	8,24	4,14	3,09	6,39
V %	29	42	72	65	45	52

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

<u>ÉCHANTILLONS</u>	271	272	273	101	102	103
Profondeur en cm	0-20	60	140			
pH H ₂ O	8,4	8,1	6,7	8,4	8,1	6,2
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	100	100	100	100	99,3	98,6
Sable grossier %	48	40	40	58	51	48
Sable fin %	33	35	19	27	29	23
Limon grossier %	8	9	7	6	6	5
Limon fin %	5	5	4	5	7	8
Argile %	6	11	31	4	4	13
Humidité (105°) %			1			1
CO ₃ Ca %	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	0,82			0,92		
Carbone %	0,48			0,54		
Azote total ‰	0,39			0,40		
C/N	12,3			13,5		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	2,76	1,64	2,92			
Mg mé %	0,48	0,36	0,84			
K mé %	0,25	< 0,1	0,15			
Na mé %	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
S mé %	3,49	2,00	3,91			
T mé %	4,79	3,14	7,14			
V %	72	63	54			

Sols ferrallitiques

Sols ferrallitiques modaux (8.6.1)

FAMILLE SUR MATÉRIAU SABLO-ARGILEUX ROUGE

a) Définition

Le sol ferrallitique est un sol où les éléments de la roche mère sont profondément et fortement altérés sous l'influence d'un humus doux et dont le profil comporte au moins dans certains horizons une accumulation relative ou absolue de fer et d'alumine ou d'alumine seule (AUBERT).

Ce sont des sols à profil A(B)C ou ABC, pauvres en limon, fortement désaturés ($V < 40 \%$) à capacité d'échange plus faible que celle des sols ferrugineux tropicaux.

La valeur du rapport $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ est inférieure, mais proche de 2.

Dans la zone qui nous intéresse nous avons affaire à des sols faiblement ferrallitiques, c'est-à-dire des sols dans lesquels la décomposition des minéraux n'est pas poussée à l'extrême, et où la teneur en Al_2O_3 est faible à insignifiante. Ils sont généralement peu profonds, de couleur rouge ou ocre, sableux en surface, sablo-argileux en profondeur.

b) Localisation - Morphologie

Ils sont localisés, comme à Moussafoyo, en position topographique élevée : à l'est, au koro de Kyabé; à l'ouest au koro de Koumra. Du sommet vers la vallée, on observe la chafne de sols type :

- Sommet : sols ferrallitiques
- Sur les versants : sols ferrugineux tropicaux lessivés
- En bas de pente : sols hydromorphes.

Ce sont probablement des sols de formation ancienne, mais il n'est pas du tout impossible qu'avec le climat actuel (en particulier, pluviométrie supérieure à 1100 mm) l'évolution de ces sols ne soit du type ferrallitique ou au moins du type ferrisol. Cette évolution semble donc être commandée par deux phénomènes : libération d'hydroxydes de Fe et d'Al, accumulation des hydroxydes et d'argile vraisemblablement du type Kaolinite.

Ce sont des sols peu profonds de couleur rouge ou ocre-rouge, portant de grands arbres parmi lesquels : *Burkea africana*, *Daniellia oliveri*, *Combretum*, *Butyrospermum parkii*, *Khaya senegalensis*.

Voici le profil 41 prélevé à 3 km environ au nord de Kyabé :

- 0 - 20 cm : horizon brun-rouge, sableux grossier, structure particulière, cohésion et compacité faibles.
- 20 - 50 cm : horizon rouge vif, sableux à sablo-argileux, structure particulière à polyédrique, compacité et cohésion faibles.
- 50 - 130 cm : horizon rouge, argilo-sableux à argileux, polyédrique, compacité et cohésion moyennes.

Ceci est le profil type. Cependant, l'horizon intermédiaire est parfois, comme au profil 51, ocre à ocre-rouge.

La distinction sols ocre-rouge - sols rouges est difficile, sinon impossible à faire, aussi bien sur le terrain que sur les photos aériennes ; d'autant plus que la prospection ayant été effectuée au début de la saison des pluies la coloration est légèrement accentuée par l'humidité.

Par ailleurs, tout est identique : végétation, texture et même apparemment structure.

La seule différence, semble-t-il, est que le sol ocre ou ocre-rouge occupe une bande plus ou moins large suivant la pente.

En bordure des koro, en particulier de celui de Koumra, les sols rouges ou ocres présentent en profondeur un niveau de cuirasse généralement constituée par des gravillons ferrugineux cimentés par des sesquioxydes de fer.

La végétation est cependant très différente de celle qui couvre le sol rouge, si ce n'est la présence de *Gardenia sp.* chaque fois que l'horizon cuirassé est à faible profondeur.

c) Propriétés physiques et chimiques

Nous retrouvons ici les mêmes résultats que pour les sols rouges et ocre-rouge de Moussafoyo.

L'analyse granulométrique montre qu'en profondeur le taux d'argile est plus élevé pour les sols rouges que pour les sols ocre-rouge.

Profil	Profondeur en cm	Argile %
243	100	22 sol
323	90 - 100	22 ocre
413	130	45 sol
533	100	42 rouge

L'examen sur le terrain ne laisse pourtant pas supposer des taux d'argile aussi élevés, car on a affaire à du pseudo-sable, c'est-à-dire de l'argile cimentée par des sesquioxydes de fer. La fraction colloïdale 0-2 μ de l'analyse mécanique comprend, outre l'argile, les hydroxydes de Fe et d'Al.

Le taux de limon est faible et constant dans le profil. Il oscille autour de 5 %. En profondeur le rapport $\frac{\text{limon}}{\text{argile}}$ est souvent inférieur à 0,25.

N°	Profondeur en cm	$\frac{\text{Limon}}{\text{Argile}} \%$
323	90 - 100	0,18
413	130	0,22
533	100	0,11

D'après les résultats, le pH de ces sols est proche de la neutralité, légèrement supérieur en surface et légèrement inférieur à 7 en profondeur. Or, si nous examinons les taux de saturation de ces sols, on constate qu'ils sont très faibles (parfois inférieurs à 5 %). Ceci peut s'expliquer de la manière suivante :

les prélèvements ont été effectués au début de la saison des pluies (entre le 15 juin et le 15 juillet) et nous savons que le pH subit une variation en cours d'année, qui peut atteindre 2 unités pH. Nous l'avons en particulier démontré en étudiant l'évolution des facteurs de la fertilité dans les fermes cotonnières. L'un des plus importants est la variation de la concentration en électrolytes des solutions du sol : la courbe ascendante du pH se situe généralement au début de la saison des pluies, période optima pour un bon développement biologique, car température, humidité et aération suffisante s'y trouvent réunies.

Nous avons conclu de notre étude sur l'évolution du pH que certaines conceptions, généralement pessimistes, étaient à réviser à ce sujet, car l'époque des cultures se situe précisément pendant la saison des pluies. Si les prélèvements avaient été effectués en pleine saison sèche, nous aurions vraisemblablement trouvé des valeurs du pH identiques à celles de Moussafoyo, que nous donnons ci-après à titre de comparaison.

MOUSSAFOYO	N°	151	152	153	251	252	253	611	612	613
	pH	5,7	4,6	4,6	6,5	5,9	6	6	5,9	5,6
ARCHAMBAULT	N°	241	242	243	321	322	323	551	552	553
	pH	8	7	6,6	7,9	7,4	6,4	7,3	7,4	6

Le taux de matière organique n'atteint jamais 1,5 % et il est souvent inférieur à 1 % avec un rapport C/N relativement correct.

Le complexe absorbant de ces sols est extrêmement désaturé. En profondeur, il est toujours inférieur à 40 % et parfois inférieur à 10%.

La somme des bases échangeables est faible. Elle est souvent de l'ordre de 1-2 mé, et parfois inférieure à 0,5 mé en profondeur avec en majeure partie du calcium et un peu de magnésium.

K et Na à des taux inférieurs à 0,1 mé.

d) Conclusions : utilisation, vocation agricole

Les sols rouges et ocre-rouge que nous venons d'étudier sont sensiblement identiques à ceux que nous avons décrits à Moussafoyo.

Ce sont des sols faciles à cultiver avec les moyens traditionnels ou en culture attelée et adaptés à la culture du coton, mil et arachide.

Ils sont cependant sensibles à l'érosion du fait que l'horizon supérieur meuble et pauvre en argile repose sur un horizon compact.

SOL ROUGE - OCRE-ROUGE

<u>ÉCHANTILLONS</u>	411	412	413	511	512	513
Profondeur en cm	0-20	50	130	0-20	50	100
pH H ₂ O	8,1	7,5	7,2	7,8	7,2	7
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	100	100	100	100	100	100
Sable grossier %	57	46	32	57	55	58
Sable fin %	22	15	9	30	29	22
Limon grossier %	6	5	4	6	5	4
Limon fin %	4	7	10	3	3	4
Argile %	11	26	45	3	8	12
CO ₃ Ca %	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. Org. tot. %	1,27			0,63		
Carbone %	0,74			0,37		
Azote total ‰	0,54			0,26		
C/N	13,7			14,2		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	3,68	0,76	0,84	1,56	0,56	0,84
Mg mé %	1,20	0,40	0,16	0,40	0,14	0,24
K mé %	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Na mé %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S mé %	4,98	1,16	1	1,96	0,80	1,08
T mé %	6,75	4,50	3,70	3,37	3,77	2,67
V %	79	25	27	58	21	40

SOL ROUGE - OCRE-ROUGE

ÉCHANTILLONS	241	242	243	321	322	323
Profondeur en cm	0-20	50	100	0-20	50	90-100
pH H ₂ O	8	7	6,6	7,4	7,4	6,4
GRANULOMÉTRIE						
Terre fine %	100	100	100	99,5	99,5	99,3
Sable grossier %	55	50	44	67	61	58
Sable fin %	31	23	23	21	20	12
Limon grossier %	5	4	5	4	4	4
Limon fin %	2	4	6	4	5	4
Argile %	6	19	22	5	10	22
Humidité (105°) %		0,5				
CO ₃ Ca %	-	-	-	-	-	-
MATIÈRE ORGANIQUE						
Mat. org. tot. %	0,99			0,30		
Carbone %	0,58			0,18		
Azote total ‰	0,45			0,30		
C/N	12,8			6		
BASES ÉCHANGEABLES						
Ca mé %	1,24	0,08	0,08	0,56	0,92	0,12
Mg mé %	0,60	0,04	0,04	< 0,1	0,32	0,12
K mé %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,15	0,1
Na mé %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S mé %	1,84	0,12	0,12	0,67	1,39	0,34
T mé %	4,49	3,79	3,59	3,14	3,44	3,80
V %	40	3	3	21	40	8

SOL OCRE SUR CUIRASSE

<u>ÉCHANTILLONS</u>	311	312	313	341	342	343
Profondeur en cm	0-20	50	100	0-20	50	90-100
pH H ₂ O	8	7	6,3	7,6	7	7,1
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	98,7	94,9	51,3	99	98,6	59,4
Sable grossier %	56	49	58	63	56	62
Sable fin %	24	17	21	18	13	9
Limon grossier %	9	7	7	6	5	5
Limon fin %	7	8	6	9	6	6
Argile %	5	19	7	4	19	18
Humidité (105°) %					1	1
CO ₃ Ca %	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	1,15			0,94		
Carbone %	0,67			0,55		
Azote total %	0,59			0,41		
C/N	11,3			13,4		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	0,80	0,44	0,72	1,32	0,24	0,20
Mg mé %	0,48	0,28	0,32	0,36	0,16	0,04
K mé %	< 0,1	0,1	0,25	0,1	0,1	0,1
Na mé %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,15	< 0,1	< 0,1
S mé %	1,28	0,82	1,29	1,93	0,5	0,34
T mé %	2,79	4,49	6,64	4,70	3,70	3,70
V %	46	18	19	41	13	8

Sols hydromorphes minéraux - X

Sols hydromorphes minéraux à gley (10.3)

SOLS A GLEY DE SURFACE OU D'ENSEMBLE (10.3.1)

FAMILLE SUR MATÉRIAU ARGILO-SABLEUX A NODULES CALCAIRES EN PROFONDEUR (10.3.1.1)

a) Localisation - Morphologie

On les trouve essentiellement en bordure du Salamat et dans l'extrémité N.-E. de la feuille où ils occupent des dépressions inondées pendant une partie de l'année.

Le paysage de ce type de sols est assez caractéristique. C'est le domaine de la prairie marécageuse. Le micro-relief est accentué et on note parfois la présence d'effondrements en surface.

Nous décrivons le profil 14 prélevé en bordure de la route Guéléhé-Baltoubaye :

- 0 - 30 cm : horizon gris foncé, sablo-argileux, assez compact, structure fondue à polyédrique. Nombreuses taches rouille avec en surface une pellicule rouille.
- 30 - 60 cm : horizon gris-noirâtre, argilo-sableux à argileux, très compact, structure polyédrique grossière, nombreuses taches rouille.
- 60 - 100 cm : horizon beige-jaunâtre, argilo-sableux à argileux, très compact, contenant des nodules calcaires.

b) Propriétés physiques et chimiques

La texture de ces sols est sablo-argileuse en surface, argilo-sableuse en profondeur.

Le pH du sol hydromorphe est légèrement acide tandis que celui des argiles à nodules est nettement basique.

Le taux de matière organique est inférieur à 1 % et le rapport C/N inférieur à 10 indique un excès d'azote.

La capacité d'échange est moyennement élevée au profil 14 et élevée au profil 42.

Le taux de saturation est légèrement supérieur à la moyenne et le complexe absorbant contient en majeure partie du calcium. Le magnésium est assez bien représenté surtout au profil 42.

K et Na sont faibles mais supérieurs à 0,2 mé. Les argiles à nodules contiennent plus de 0,6 mé de Na.

c) Conclusion : utilisation, vocation agricole

Ces sols sont trop inondés et ne conviennent qu'au berbéré, mais leur extension est assez limitée sur la feuille.

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX A GLEY

Famille sur matériau argilo-sableux à nodules calcaires

<u>ÉCHANTILLONS</u>	141	142	143	421	422	423
Profondeur en cm	0-20	40-60	60-80	0-20	50	80
pH H ₂ O	6,5	6,6	8,4	6,3	6,9	7,6
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	98,3	97,9	64,2	98,7	99,2	98,2
Sable grossier %	53	40	33	65	49	20
Sable fin %	17	13	16	24	18	16
Limon grossier %	5	5	7	3	4	6
Limon fin %	6	5	7	4	5	11
Argile %	18	35	35	4	24	48
Humidité (105°) %	2	2				5
CO ₃ Ca %	-	-	2,2	-	-	1,8
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	0,86					
Carbone %	0,50					
Azote total ‰	0,69					
C/N	7,5					
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	2,80	5,44	13,27	8,28	12,80	13,96
Mg mé %	0,76	1,92	0,92	3,20	3,96	4,40
K mé %	< 0,1	0,1	0,1	0,33	0,17	0,17
Na mé %	0,23	0,21	0,65	0,3	0,69	0,78
S mé %	3,79	6,67		12,11	17,62	19,31
T mé %	5,59	9,59	14,94	18,50	22,75	21,82

Famille sur matériau argilo-sableux à nodules calcaires

<u>ÉCHANTILLONS</u>		301	302	303
Profondeur en cm		0-20	30-40	60
pH H ₂ O		7,1	8,1	8,6
<u>GRANULOMÉTRIE</u>				
Terre fine	%	100	96,9	72,7
Sable grossier	%	33	13	14
Sable fin	%	19	21	18
Limon grossier	%	14	10	7
Limon fin	%	11	10	10
Argile	%	22	45	51
Humidité (105°)	%			
CO ₃ Ca	%	-	-	0,84
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	0,92		
Carbone	%	0,54		
Azote total	%	0,61		
C/N		8,8		

SOLS A GLEY DE PROFONDEUR (10.3.2)

FAMILLE SUR MATÉRIAU ARGILO-SABLEUX

a) Localisation - Morphologie

Ce sont les sols beiges inondés classiques de la cuvette tchadienne. Ils ont déjà été décrits et étudiés en différents points du Tchad : dans le bassin alluvionnaire du Logone-Chari par PIAS et GUICHARD, au paysannat de Talia par BOUTEYRE. Nous les avons observés et étudiés sur les feuilles de Moussafoyo et Dagéla.

Sur la feuille de Fort-Archambault, ces sols ont une grande extension particulièrement dans la moitié sud. On note aisément que sur ce type de sols le peuplement humain est faible sinon nul, en partie à cause de l'inondation, mais aussi parce que c'est le domaine de la mouche "tsé-tsé".

La végétation est caractéristique ; c'est la prairie marécageuse avec, par places, *Gardenia* et *Terminalia macroptera*, avec lesquels on trouve parfois *Bauhinia*.

Ce sont des sols profonds présentant des phénomènes d'hydromorphie sur tout le profil : taches rouille dès la surface et apparition de concrétions ferrugineuses à partir de 20 ou 30 cm. L'horizon de profondeur est presque toujours un horizon de gley typique. Ils sont très compacts à partir de 20 ou 30 cm.

Nous décrivons le profil 3 :

- 0 - 20 cm : horizon gris à rouille, sablo-argileux, structure fondue, compacité et cohésion moyennes.
- 20 - 80 cm : horizon gris-beige, sablo-argileux à argilo-sableux, structure polyédrique grossière, très nombreuses taches et concrétions ferrugineuses, compacité et cohésion fortes.
- 80 - 100 cm : horizon de gley, argilo-sableux à argileux, structure polyédrique grossière, très forte compacité.

b) Propriétés physiques et chimiques

Ces sols ont une texture variable. L'horizon de surface est sableux ou sablo-argileux, exceptionnellement argilo-sableux. Voici le taux d'argile de l'horizon de surface (0-20 cm) de quelques profils :

N°	11	131	211	351	31	201	91	441	541
Argile %	9	3	4	2	14	18	46	4	34

En profondeur, le taux d'argile est généralement supérieur à 30 % et parfois à 40 %. Au profil 1 il atteint 50 %.

Le taux de limon fin (2-20 μ) est variable selon les profils, mais généralement inférieur à 10 %. Dans la fraction sableuse (50 μ - 2 mm) c'est le sable grossier qui prédomine nettement.

Le pH est proche de la neutralité à légèrement acide.

Le taux de matière organique est généralement inférieur à 1 %, sauf au profil 3 (1,72 %) et au profil 9 (2,2 %).

La capacité d'échange de ces sols est sans l'ensemble assez élevée, surtout en profondeur, où elle dépasse souvent 10 mé.

Il en est de même de la somme des bases échangeables, qui en profondeur est généralement supérieure à 3 mé, dépasse parfois 5 mé (profils 3, 9, 20) et atteint exceptionnellement 10 mé (profil 54). Le calcium en fournit la majeure partie.

Mg est faible et inférieur à 1 mé sauf aux profils 3, 9 et 54.

Na échangeable est nettement mieux représenté que dans les autres types de sols et presque toujours supérieur à K.

c) Conclusion : utilisation, vocation agricole

Ces sols sont caractérisés par un mauvais drainage interne qui provoque les phénomènes d'inondation et limite les possibilités de mise en valeur, à moins d'y effectuer des aménagements coûteux. Là où l'inondation est faible, on pourrait envisager de cultiver le coton sur billons.

SOLS A GLEY DE PROFONDEUR

<u>ÉCHANTILLONS</u>	11	12	13	31	32	33
Profondeur en cm	0-20	30-50	70-90	0-20	30-50	80-100
pH H ₂ O	7,3	6	5,9	7	7,2	7,2
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	99,7	99,6	97,5	99,3	98,2	97,7
Sable grossier %	57	34	31	51	50	42
Sable fin %	23	14	11	18	16	13
Limon grossier %	5	5	3	6	5	5
Limon fin %	6	5	4	9	6	5
Argile %	9	42	50	14	22	35
Humidité (105°) %		2	2	1,5	1	2
CO ₃ Ca	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	0,60			1,72		
Carbone %	0,35			1		
Azote total ‰	0,45			1,1		
C/N	7,7			9		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	0,84	2,20	2,60	2,16	3,48	6,28
Mg mé %	0,28	0,28	0,36	0,64	0,76	1,36
K mé %	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,23
Na mé %	0,13	0,13	0,30	0,13	0,13	0,13
S mé %	1,40	2,71	3,46	3,08	4,47	8
T mé %	4,09	11,14	11,89	10,29	7,99	9,99
V %				30	56	80

SOLS BEIGES INONDÉS

<u>ÉCHANTILLONS</u>	91	92	93	131	132	133
Profondeur en cm	0-20	30-50	60-80	0-20	50-70	120-140
pH H ₂ O	6,5	6,5	7,1	7,1	5,9	5,8
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	99,6	97,6	97,4	100	100	98,2
Sable grossier %	21	39	29	66	41	43
Sable fin %	13	16	13	22	15	14
Limon grossier %	5	6	6	5	5	6
Limon fin %	12	7	7	4	7	5
Argile %	46	32	44	3	31	32
Humidité (105°) %	3	2	3		2	
CO ₃ Ca	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	2,2			0,49		
Carbone %	1,3			0,29		
Azote total ‰	1,4			0,30		
C/N	9,2			9,6		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	4,68	3,92	5,24	0,88	2,24	2,50
Mg mé %	4	1,48	2,28	0,12	0,60	0,54
K mé %	0,28	0,1	0,1	< 0,1	0,1	0,15
Na mé %	0,30	0,13	0,21	0,13	0,13	0,21
S mé %	9,26	5,63	7,83	1,13	3,07	3,70
T mé %	18,89	8,94	10,19	2,29	9,54	8,19

SOLS BEIGES INONDÉS

<u>ÉCHANTILLONS</u>	441	442	443	541	542	543
Profondeur en cm	0-20	50-60	110-120	0-20	40-50	90
pH H ₂ O	7,3	7,8	7,0	6,3	5,9	6,0
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	100	98,5	100	95,9	97,7	100
Sablé grossier %	65	49	41	41	36	26
Sablé fin %	24	18	17	14	10	10
Limon grossier %	3	3	4	4	4	5
Limon fin %	4	5	5	7	7	9
Argile %	4	25	34	34	43	50
CO ₃ Ca %	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	0,92			0,72		
Carbone %	0,54			0,42		
Azote total ‰	0,53			0,59		
C/N	10,1			7,1		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca mé %	0,80	2,68	3,91	4,96	6,76	8,84
Mg mé %	0,24	0,28	0,16	1,16	1,20	1,60
K mé %	0,10	0,15	0,17	< 0,1	0,1	0,23
Na mé %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,21	0,34	0,60
S mé %	1,14	3,11	4,25	6,33	8,40	10,27
T mé %	2,52	4,97	10,02	10,72	13,77	16,42

Sols hydromorphes minéraux à pseudogley (10.4)

FAMILLE SUR MATÉRIAU SABLEUX

a) Localisation - Morphologie

Ces sols ont été cités et décrits sur la feuille Dagéla où ils étaient localisés surtout dans le quart sud-est.

Leur extension sur la feuille de Fort-Archambault est plus importante. On les trouve en majeure partie au nord du Bahr Salamat et par taches dans le quart sud-est de la feuille. Ils portent une savane arbustive très claire, essentiellement à base de *Gardenia* et parfois *Anogeissus*. Ils sont de couleur uniformément beige avec taches et traînées rouille d'hydromorphie dans tout le profil.

Profil 39

- 0 - 29 cm : horizon gris-beige, faiblement humifère, sableux, structure particulière, humide, compacité et cohésion faibles, taches rouille.
- 20 - 60 cm : horizon beige, humide, sableux, particulière, compacité et cohésion faibles, taches rouille.
- 60 - 110 cm : identique, mais blanchâtre.

b) Propriétés physiques et chimiques

Ces sols sont sableux sur une grande profondeur. Jusqu'à 1 m, le taux d'argile est généralement inférieur à 5 % et le sable grossier représente la majeure partie de la fraction sableuse (20 μ - 200 μ).

Le pH est généralement compris entre 7 et 8.

Ils sont pauvres en matière organique dont le taux est toujours inférieur à 1 %, mais le rapport C/N est correct.

Bien que nous n'ayons pas de résultats concernant le complexe absorbant, nous pouvons supposer, d'après les analyses de Dagéla, que celui-ci est pauvre en bases échangeables par manque de support argileux.

c) Conclusion : utilisation, vocation agricole

Nous dirons la même chose qu'à propos de Dagéla : ces sols sont à éliminer parce que, non seulement ils manquent de corps, mais que, par surcroît, ils sont inondés.

SOLS HYDROMORPHES SABLEUX

<u>ÉCHANTILLONS</u>	111	112	113	291	292	293
Profondeur en cm	0-20	40-60	80-100	0-20	60-70	130
pH H ₂ O	8,1	8,3	6,3	8,2	7,9	7,4
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine	%	100	100	100	100	100
Sable grossier	%	65	65	55	41	47
Sable fin	%	19	19	12	37	23
Limon grossier	%	5	6	4	11	6
Limon fin	%	9	6	9	7	4
Argile	%	1	2	18	4	19
Humidité (105°)	%			1		
CO ₃ Ca	%	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot.	%	0,44			0,65	
Carbone	%	0,26			0,38	
Azote total	‰	0,26			0,31	
C/N		10			12,2	

SOLS HYDROMORPHES SABLEUX

<u>ÉCHANTILLONS</u>	361	362	363	391	392	393
Profondeur en cm	0-20	50	100-110	0-20	50	100-110
pH H ₂ O	7,7	7,5	7,9	7,7	7,9	7,8
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	100	100	97,6	100	99,4	99,4
Sable grossier %	48	46	57	48	64	58
Sable fin %	36	34	24	29	20	28
Limon grossier %	7	9	7	9	6	9
Limon fin %	4	6	3	9	5	6
Argile %	3	5	9	5	5	1
CO ₃ Ca %	-	-	-	-	-	-
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	0,56			0,70		
Carbone %	0,33			0,41		
Azote total ‰	0,30			0,47		
C/N	11			8,7		

V - RÉSUMÉ ET CONCLUSION

La feuille de Fort-Archambault correspond en majeure partie à la Préfecture du Moyen-Chari, drainée par le Chari qui reçoit plusieurs affluents : les Bahr Salamat, Keita, Aouk, Ko et Sara.

Le climat de Fort-Archambault est du type soudano-guinéen à régime tropical semi-humide caractérisé par une saison sèche de 5 mois et une saison humide d'environ 7 mois.

La pluviométrie moyenne est de 1 150 mm et la température moyenne annuelle de 28°5, ce qui donne pour l'indice de drainage calculé de HENIN-AUBERT des valeurs relativement élevées en particulier pour les sols sableux : 430 mm.

La végétation varie avec la nature des sols, la topographie, l'inondation, etc. ; les espèces dominantes sont : *Butyrospermum parkii*, *Burkea africana*, *Parkia biglobosa*, *Isobertinia doka*, *Daniellia oliveri*, *Detarium*, *Gardenia*.

Du point de vue géologique nous avons affaire à une cuvette formée de dépôts quaternaires et actuels et enserrée entre le koro de Koumra à l'ouest et celui de Kyabé à l'est, appartenant à la série du Continental terminal.

La topographie influe sur la nature des sols et nous observons la toposéquence classique de la région sud du Tchad.

En position élevée, sur les koro : sols faiblement ferrallitiques. Sur les versants : sols ferrugineux tropicaux lessivés. En bas de pente : sols hydromorphes.

Voici, en conclusion, un tableau résumant les propriétés caractéristiques des types de sols étudiés avec leur vocation.

Sols	Caractères favorables	Caractères défavorables	Utilisation
Peu évolués hydromorphes sur alluvions fluviales	Texture variable mais généralement équilibrée - Qualités physiques moyennes. Riches du point de vue chimique.	Tendance à l'alcalinisation.	Cultures maraichères
Vertisols	Riches du point de vue chimique - Saturation élevée.	Texture lourde - Risques d'alcalinisation.	Berbéré Riz
Sols ferrugineux tropicaux lessivés	Moyennement profonds. Bonne porosité. Drainage moyen. Saturation en bases correcte.	Lessivage des horizons superficiels. Risques d'érosion.	Coton - Mil - Arachide - Manioc
Sols faiblement ferrallitiques	Assez profonds. Assez bonnes qualités physiques (texture structure, porosité, drainage...)	Lessivage des horizons superficiels - sensibles à l'érosion - pauvres du point de vue chimique.	Coton - Mil - Arachide - Manioc
S. H. M.* à gley d'ensemble	Riches en bases. Texture correcte.	Inondation périodique. Drainage nul.	Berbéré
S. H. M.* à gley de profondeur	Richesse chimique moyenne.	Inondation périodique. Drainage imparfait.	Riz - avec maîtrise de l'eau.

* S.H.M. = Sols Hydromorphes Minéraux

MÉTHODES D'ANALYSES

- Analyse mécanique : Sans destruction de la matière organique. Chauffage pour détruire les agrégats. Méthode pipette ROBINSON. Dispersion au pyrophosphate de Na. Dans les résultats, le total à 100 comprend les quatre fractions et la matière organique mais pas le calcaire.
- Carbone : Méthode WALKLEY et BLACK.
M. O. = $C \times 1,724$.
- Azote : Méthode KJELDAHL
- Carbonate : Tests avec ClH .
Dosages avec calcimètre BERNARD.
- pH : $\text{H}_2\text{O} = \text{sol/eau} : 1/2, 5$.
KCl N sur le même échantillon de terre.
pH mètre photovolt.
- Bases échangeables : Extraction à l'acétate d'ammonium N. K et Na dosés au photomètre à flamme BEAUDOUIN.
Ca et Mg par complexométrie.
- Capacité d'échange : Extraction au chlorure de calcium et dosage par complexométrie.
- Conductivité : Pâtes de sol et conductimètre PHILIPS selon méthode RIVERSIDE.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G.) 1959-1960 : Cours professé au Centre d'Enseignement de Pédologie de l'I.D.E.R.T.
Inédit.
- AUBERT (G.) 1965 : Classification des sols : Tableaux des classes, sous-classes, groupes, sous-groupes, utilisés par la Section de Pédologie de l'ORSTOM. Cah. ORSTOM, sér. Pédol. - vol.III, fasc.3, pp. 269-288.
- AUBREVILLE (A.) 1950 : Flore forestière soudano-guinéenne. Soc. Ed. géogr. mar. col. - PARIS, 558 p.
- BOUTEYRE (G.) 1961 : Etude pédologique du paysannat de TALIA ORSTOM - C.R.T., Fort-Lamy, 18 p. multigr.
- MAIGNIEN (R.) 1965 : Notice explicative. Carte pédologique du Sénégal au 1/1 000 000e. Centre ORSTOM de Dakar, Dakar ; ORSTOM, Paris, IV - 65 p.
- MARIUS (C.), BARBERY (J.) 1964 : Notice explicative. Cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200 000e. Feuille de Moussafoyo. C.R.T., Fort-Lamy ; ORSTOM, Paris, VI - 52 p.
- MARIUS (C.) 1964 : Notice explicative. Cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200 000e. Feuille de Dagéla. C.R.T., Fort-Lamy ; ORSTOM, Paris, VI - 48 p.
- PIAS (J.) 1962 : Les sols du Moyen et Bas Logone, du Bas-Chari, des régions riveraines du Lac Tchad et du Bahr El Ghazal - Mém. ORSTOM n° 2, Paris, XII - 439 p. + 15 cart.

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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

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

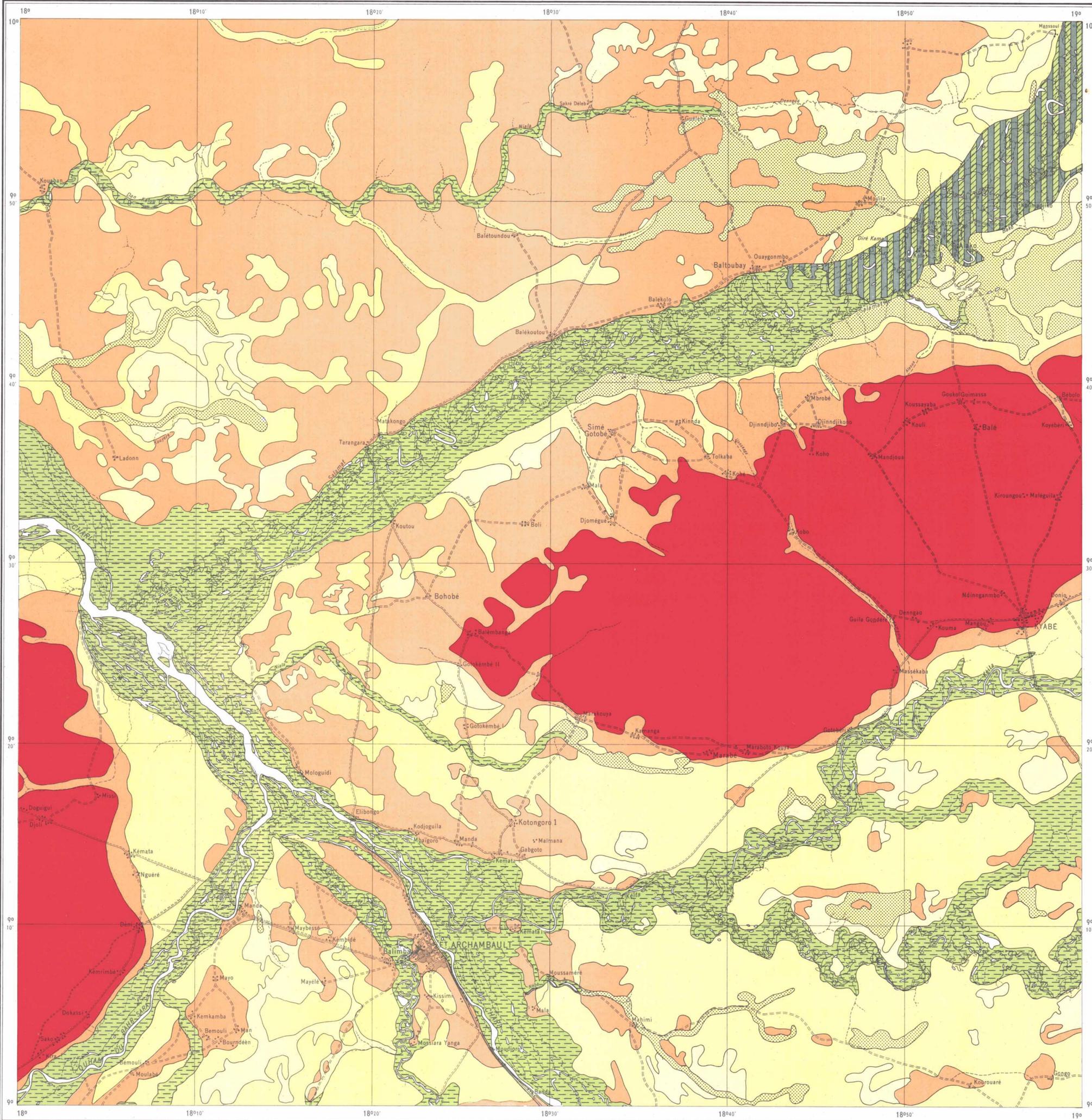
Centre de Fort-Lamy :

B. P. 65 - FORT-LAMY (Rép. du Tchad)

CARTE PÉDOLOGIQUE FORT ARCHAMBAULT

MISSION 1962 - C. MARIUS ET J. BARBERY

OFFICE DE LA RECHERCHE
 SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
 OUTRE-MER
 CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES



L É G E N D E

- SOLS À SESQUIOXYDES**
- SOLS FERRALLITIQUES
- SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
- Famille sur matériau ocre-rouge ou rouge, sableux ou argilo-sableux.

- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX**
- SOLS LESSIVÉS
- SOLS À TACHES ET CONCRÉTIONS
- Famille sur matériau beige ou ocre, sableux à sablo-argileux, souvent à hydromorphie de profondeur.

- SOLS HYDROMORPHES**
- SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX**
- SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE SEMI-PERMANENTE
- SOLS À GLEY OU PSEUDO-GLEY À TACHES ET CONCRÉTIONS
- Famille sur matériau argilo-sableux avec souvent en profondeur des argiles à nodules calcaires.

- SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE OU DE FAIBLE PROFONDEUR TEMPORAIRE
- SOLS À GLEY OU PSEUDO-GLEY À TACHES ET CONCRÉTIONS
- Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux.
- Famille sur matériau sableux.
- Famille sur alluvions fluviales récentes.

- COMPLEXE : SOLS HALOMORPHES - VERTISOLS**
- Sols sur alluvions fluviales récentes à alcalis. Argiles noires tropicales. Taches de sols peu évolués ou hydromorphes sur alluvions fluviales récentes.

