

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
OUTRE-MER

**CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES**

SECTION DE PÉDOLOGIE

ETUDE des PERIMETRES de REBOISEMENTS de  
**KOUNDOUL - MOUNDOU - BAIBOKOUM**

C. MARIUS

P. POISOT

Septembre 1961

*PUBLICATION N°*

61 - 45

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

OUTRE-MER

-----  
CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

-----  
SECTION PEDOLOGIE  
-----



ETUDE DES PERIMETRES DE REBOISEMENTS DE

KOUNDOUL - MOUNDOU - BAIBOKOUM

C. MARIUS

P. POISOT

# S O M M A I R E

-----

	Pages
<u>INTRODUCTION</u>	5
<u>I. - ETUDE DU PERIMETRE DE REBOISEMENT DE KOUNDOUL</u>	
1°) Généralités -	7
A) Climatologie	7
B) Pédogénèse	10
C) Végétation	11
2°) Les Sols -	13
A) Sols bruns steppiques	13
B) Sols hydromorphes	16
a - Sols beiges sableux	16
b - Sols sableux en surface à argilo-sableux en profon- deur	17
c - Sols argileux	24
C) Sols sableux à alcalis présentant à faible profondeur un horizon durci très compact	26
D) Zones hétérogènes	28
3°) Tableaux d'analyses -	29
4°) Conclusions -	32
<u>II. - ETUDE DU PERIMETRE DE REBOISEMENT DE MOUNDOU</u>	
1°) Généralités -	40
A) Situation géographique	40
B) Climatologie	40
C) Végétation	43

.../...

	Pages
2 <sup>o</sup> ) Les Sols -	44
A) Les sols ferrugineux tropicaux	44
a - Les sols rouges ou ocres sableux	44
b - Les sols rouges ou ocres sableux à argilo-sableux	48
B) Les sols hydromorphes	50
a - Sols beiges sableux	51
b - Sols beiges sableux à ar- gilo-sableux	53
c - Sols gris sableux	57
d - Sols argilo-limoneux	58
3 <sup>o</sup> ) Perméabilités - Méthode de Muntz -	61
4 <sup>o</sup> ) Conclusions -	62
 <b>III. - <u>ETUDE DU PERIMETRE DE REBOISEMENT DE BAIBOKOUM</u></b>	
1 <sup>o</sup> ) Généralités -	67
A) Situation géographique	67
B) Climatologie	67
C) Végétation	69
D) Roche mère	70
2 <sup>o</sup> ) Les Sols -	71
A) Sols squelettiques d'érosion	71
B) Sols ferrugineux tropicaux peu évolués sur arènes cristallines	72
C) Sols hydromorphes	74
a - Sols gris sableux	74
b - Sols gris sableux à sablo- argileux	75
c - Sols gris argilo-sableux des bas-fonds	78
D) Sols de bourrelet sur alluvions fluviatiles	80

.../...

	Pages
3°) Perméabilités - Méthode de Muntz -	83
4°) Tableaux d'analyses -	84
5°) Conclusions -	87
IV. - <u>METHODES D'ANALYSES</u>	91
V. - <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	92

## I N T R O D U C T I O N

-----

L'étude des périmètres de KOUNDOUL, MOUNDOU, BAI-BOKOUM demandée par le Service des Eaux & Forêts de la République du Tchad, a été inscrite au programme de Pédologie de 1961.

Les travaux sur le terrain furent effectués en Janvier-Février-Mars 1961 et l'analyse des échantillons de terre prélevée faite au laboratoire du Centre de Recherches Tchadiennes à Fort - Lamy.

I. -  TUDE DU PERIMETRE DE REBOISEMENT  
DE KOUNDOUL

1° - G E N E R A L I T E S.-

A) Climatologie.

Le périmètre étudié est situé à 18,500 Km de FORT-LAMY, entre le Chari et la route FORT-LAMY FORT-ARCHAMBAULT. Il bénéficie donc des conditions climatiques de la capitale dont nous rappellerons ci-dessous les caractéristiques.

Climat sahélo-soudanien :

Précipitations annuelles : 900 à 500 mm

Saison des pluies : 4 à 5 mois (Mai-Juin à Septembre)

Saison sèche : 7 à 8 mois (Octobre à Avril-Mai)

PLUVIOMETRIE -

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
FORT-LAMY													
Moyenne : mm	0	0	0,1	5,3	36,1	62,5	150,9	255,9	92,4	23,4	0,7	0	627,3
sur													
22 ans : de	0	0	0	1	6	8	13	18	10	3	0	0	59
: jours:													

TEMPERATURE - FORT-LAMY - Moyenne sur 17 ans -

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANNEE
Minima													
moyenne	13,8	15,5	19,4	23,3	24,9	23,9	22,9	22,1	22,3	21,9	17,4	14,8	20,5
Maxima													
moyenne	33,7	35,6	39,2	41,4	40	37,9	33,8	30,9	33,1	36,7	36,7	34,2	36,1

EVAPORATION - en mm moyenne de 1936 à 1958 (1947 non compris) - évaporomètre Piche

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
	376,8	390,7	504,7	476,8	376,3	285,8	159,4	75,3	101,6	207,9	336,7	365,3	3657,3

HYGROMETRIE - Moyenne sur 8 ans (1950 à 1957)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
7 H.	52	45	44	41	55	75	86	92	91	79	56	52
13 H.	17	12	17	16	26	40	59	71	64	37	20	17
19 H.	31	23	24	24	33	51	70	82	80	53	43	35

Nous donnerons en suivant divers indices climatiques pour bien faire ressortir l'aridité du milieu.

a/ Indice d'aridité de de Martonne  $\frac{P}{T + 10}$

P pluviométrie moyenne annuelle

T température moyenne annuelle

FORT-LAMY 16,4

b/  $\frac{\text{Evaporation}}{\text{Pluviométrie}}$

FORT-LAMY  $\frac{3.657,3}{627,3} = 5,8$

c/ Indice de drainage de Hénin  $D = \frac{\gamma' P3}{1 + \gamma' P2}$

P pluviométrie moyenne annuelle

$\gamma' = \alpha \gamma$

$\gamma = \frac{1}{0,15 T - 0,13}$

$\alpha = 1$  Limon

$\frac{1}{2}$  Argile

2 Sable

∴	∴	Sable	∴	Argile	∴
∴	∴		∴		∴
∴	FORT-LAMY	∴	97 mm	∴	28 mm
∴		∴		∴	

Cet indice est particulièrement important puisqu'il permet de déterminer la quantité d'eau des précipitations qui migre en profondeur et lessive ainsi le sol. Cette quantité d'eau varie suivant que l'on a à faire à un terrain sableux, limoneux ou argileux. Nous voyons que ces eaux de drainage sont relativement faibles sous climat sahélo-soudanien.

Les sols sableux se classent ainsi à la limite des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés et des sols bruns steppiques. Ce sont les caractéristiques de ces derniers sols que nous retrouverons dans les parties hautes où l'hydromorphie ne se fait pas sentir.

## B) Pédogénèse.

La roche mère est, dans la plupart des cas, à l'exception des dépressions plus argileuses, constituée par du sable fin dans lequel on observe essentiellement des grains de quartz hématisés et des paillettes de mica blanc.

En plus des conditions climatiques, deux autres facteurs dominant dans la genèse des sols du périmètre de KOUNDOUL : la topographie et l'hydromorphie.

Nous parlerons tout d'abord de l'hydromorphie.

Elle se manifeste dans une grande partie du périmètre par l'apparition de taches de rouilles ferrugineuses et de concrétions noirâtres plus ou moins denses.

Cette hydromorphie est à des profondeurs variables. Elle est le résultat de la non infiltration des eaux au contact de niveaux imperméables ou bien est due à la présence proche de terrains inondés.

En sol argileux, cette hydromorphie est moins visible, elle se traduit cependant par une plus grande compacité des terres et une structure qui, grossière, est souvent prismatico-polyédrique ou cubique. Ces sols sont inondés par les eaux de ruissellement au moment des pluies.

Dans la zone sableuse qui borde la route de FORT-LAMY FORT-ARCHAMBAULT, ces caractères d'hydromorphie ne sont pas visibles et les profils de sols sont ceux des sols bruns steppiques.

Influence de la topographie.

Les sols bruns steppiques, franchement sableux, occupent les parties les plus hautes du périmètre tandis que les sols argileux sont localisés dans les bas-fonds.

Les sols hydromorphes, sableux en surface à argilo-sableux en profondeur, se situent sur les pentes et semblent résulter de deux alluvionnements successifs qui se superposent à la série sableuse constituant les buttes et qui paraît la plus ancienne.

C) Végétation.

Nous distinguerons divers groupements végétaux qui, en même temps, caractérisent les différents types de sols.

a/ Savane arborée

Elle est plus ou moins dense et constituée essentiellement par des grands arbres :

Acacia senegalensis  
Acacia scorpioides  
.....

accompagnés, en sous-bois, d'une strate arbustive ou herbacée :

Zizyphus mauritiaca  
Guiera senegalensis  
Dalgerbia melanoxydon  
Leptadenia sp.  
Andropogonées diverses et dominantes non dé-

terminées.

Elle pousse principalement sur les sols bruns steppiques.

b/ Savane arbustive

Cette savane est plus dense et plus buissonnante que la précédente et croît sur des sols hydromorphes sableux à argilo-sableux.

On y trouve essentiellement :

Bauhinia reticulata  
Balanites aegyptiaca

.../...

Acacia seyal  
Celtis integrifolia  
Kigelia africana  
.....

Cette même savane devient très clairsemée sur les sols à alcalis où elle prend le nom de "naga" peu abondants sur le périmètre de reboisement de KOUNDOUL.

c/ Savane armée

Elle occupe les sols argileux des bas-fonds inondés pendant plusieurs mois de l'année. Elle est assez dense et à base de :

Acacia scorpioides  
Acacia seyal

Tandis que les premiers se localisent dans les parties les plus basses, les seconds occupent souvent les parties en élévation autour des mares.

2° - L E S S O L S.-

Deux grandes classes de sols se partagent le périmètre de KOUNDOUL : les sols bruns steppiques et les sols hydromorphes.

D'après la texture, nous subdiviserons ces derniers en :

- Sols beiges sableux
- Sols sableux en surface, argilo-sableux en profondeur
- Sols argileux

Enfin, nous avons observé, sur une faible superficie, des sols sableux à alcalis présentant à faible profondeur un horizon durci, compact.

A) Sols bruns steppiques.

Ces sols occupent les parties hautes du périmètre de KOUNDOUL sur une superficie de l'ordre de 100 Has, en bordure de la route FORT-LAMY FORT-ARCHAMBAULT.

La végétation est du type de la savane arborée. Nous avons observé, près du profil 1 :

Acacia senegalensis  
Zizyphus mauritiaca  
Guiera senegalensis  
.....

Le tapis graminéen est essentiellement constitué par de grandes Andropogonées.

Nous avons observé, au profil 1, prélevé à l'entrée du périmètre :

- 0 - 40 cm : horizon gris-brun, sableux à structure fondue.
- 40 - 80 cm : horizon brun foncé, sableux, structure fondue. Compacité et cohésion moyennes.
- 80 - 100 cm : horizon beige, sableux, structure particulaire.

.../...

L'analyse granulométrique révèle dans ces sols :

- une grande quantité de sable fin (65 à 85 %) auquel s'ajoute de 10 à 20 % de sable grossier.

- une très faible quantité d'argile, répartie uniformément dans le profil, le plus souvent entre 2 et 5 %.

Des mesures de perméabilité effectuées sur ces sols par la méthode de Muntz, donnent de bons résultats, de l'ordre de 70 cm/h.

Le pH de ces sols est légèrement acide et varie peu dans le profil. Il est en moyenne de 6.

Il sont pauvres en azote et matière organique.

Le rapport C/N est de l'ordre de 10.

La nature très sableuse de ces sols fait que le complexe absorbant est également pauvre et les teneurs en bases échangeables faibles.

ECHANTILLONS		11	12	13	14	111	112	113
Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80	80-100	0-20	40-60	130
pH ( H <sub>2</sub> O ( KCL N		6,1	6,0	5,9	5,9	5,1	5,0	5,2
		6,0	5,7	5,7	5,7	4,6	4,6	4,8
<u>GRANULOMETRIE</u>								
Terre fine	%							
Sable grossier	%	11	11	9	13	22,0	20,0	27,0
Sable fin	%	81	82	84	83	73,0	75,0	66,0
Limon	%	4	1	1	1	2	1,0	1
Argile	%	6	6	5	4	3,0	4,0	6
Humidité (105°)	%	0,5	0,5	0,5	0,5			
CO <sub>3</sub> Ca	%							
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>								
Mat. org. tot.	%	0,90	0,60			0,55		
Azote total	‰	0,53	0,28	0,15		0,44		
Carbone (M.O.=C x 2,24)		0,52	0,23	0,17		0,32		
C/N		9,8	8,2	11,3		7,3		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca meq	% g.	2,2	1,40	1,70	0,6	0,6	0,6	1,0
Mg meq	% g.	1,4	1,5	1,20	0,6	1,2	1,3	1,6
K meq	% g.	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,06	<0,02	0,06
Na meq	% g.	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
S meq	% g.							
Cap. Ech. meq (T)	% g.							
Na/Ca éch.	%							

B) Sols hydromorphes.

a/ Sols beiges sableux

Nous les avons observés aux profils 4, 8 et 13 sous une végétation comportant :

- Bauhinia reticulata
- Balanites aegyptiaca
- Acacia seyal
- Celtis integrifolia
- Kigelia africana
- .....

Ces sols sont gris à gris-beige en surface, beiges en profondeur. Très sableux, ils contiennent de nombreuses concrétions ferrugineuses ou taches d'hydromorphie. Cette hydromorphie semble résulter de l'engorgement du sol après de fortes précipitations. Elle apparaît dès la surface en général mais aussi parfois à plus d'un mètre.

La structure de ces sols, fondue en surface, est particulière en profondeur.

Nous décrivons, à titre d'exemple, le profil 4.

- 0 - 40 cm : horizon gris devenant gris-beige à partir de 20 cm, sableux, structure fondue. Quelques taches ferrugineuses dès la surface, plus importantes à partir de 20 cm.
- 40 - 100 cm : horizon beige, sableux. Structure fondue à particulière en profondeur. Nombreuses taches rouilles et noirâtres d'oxyde de fer.

L'analyse granulométrique révèle la pauvreté en argile de ces sols.

Nº	Profondeur	Argile %
41	0 - 50	3
42	80	2
131	0 - 10	5
132	20 - 50	6
133	80	7

Les sables, et particulièrement les sables fins, sont abondants ( 80 à 90 %). Ces différentes fractions sont réparties uniformément dans le profil. Il faut signaler cependant que, par endroits, l'horizon supérieur est un peu plus argileux que les horizons profonds ( Profil 8 ).

Ces sols sont acides à légèrement acides.

5,8 à 5,5 (profil n° 4)  
6,3 à 6,1 (profil n° 13)

Les quantités de matière organique et d'azote sont faibles.

Ils sont pauvres en bases échangeables. Cette pauvreté est encore plus grande en profondeur qu'en surface.

Si l'ion Ca est le mieux représenté, les taux observés sont faibles:

1 meq %	horizon n° 41
0,5	42
2,2	131
1,8	132
0,5	133

Les valeurs de K échangeable sont faibles, proches de 0,2 meq % dans les horizons de surface du profil 13, très inférieures à 0,1 meq % dans le profil 4.

Les taux de Na sont également faibles et ceci, ajouté à leur texture légère, explique les bonnes perméabilités de ces sols.

b/ Sols sableux en surface à argilo-sableux en profondeur

Nous les avons observés particulièrement en bordure du Chari dans la zone de bourrelet.

On note 3 horizons bien définis :

- un horizon superficiel sableux gris à gris clair. Structure fondue.
- un horizon argilo-sableux compact gris-beige devenant jaunâtre à partir de 30 cm avec nombreuses taches d'hydromorphie. La structure de cet horizon est massive, polyédrique moyenne.

ECHANTILLONS		41	42	81	82	83	84
Profondeur	cm	0-50	80	0-20	20-40	80-100	120
pH ( H <sub>2</sub> O KCL N		5,8	5,5	6,2	6,6	6,7	6,8
		5,5	5,3	5,9	6,6	6,6	6,4
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Terre fine							
Sable grossier	%	13	14	8	6	6,5	6
Sable fin	%	82	82	77	83	89	74
Limon	%	2	2	5	4	1,2	3
Argile	%	3	2	10	7	2,7	17
Humidité (105°)	%	0,5	0,5			0,3	
CO <sub>3</sub> Ca	%						
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. tot.	%	0,43	0,19	2,25			
Azote total	%o	0,36	0,12				
Carbone	%	0,25	0,11	1,30			
C/N		7,0	9,2				
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq	% g.	1,0	0,48	5,5	4,3	1,3	4,6
Mg meq	% g.	0,90	0,15	1,3	0,9		0,7
K meq	% g.	0,06	< 0,02	0,3	0,2	< 1	0,5
Na meq	% g.	0,13	0,13	0,2	0,1	0,1	0,2
S meq	% g.						
Cap. Ech. meq (T)	% g.						
Na/Ca éch.	%						

ECHANTILLONS		131	132	133
Profondeur	cm	0-10	20-50	80
pH	( H <sub>2</sub> O	6,3	6,1	6,1
	( KCL N	6,2	6,0	5,9
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%			
Sable grossier	%	5	6	5
Sable fin	%	88	86	87
Limon	%	2	2	1
Argile	%	5	6	7
Humidité (105°)	%			
CO <sub>3</sub> Ca	%			
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	1,06		
Azote total	%	0,70		
Carbone	%	0,62		
C/N		8,9		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	% g.	2,2	1,9	0,5
Mg meq	% g.	1,6	3,9	1
K meq	% g.	0,2	0,2	0,1
Na meq	% g.	0,2	0,2	0,1
S meq	% g.			
Cap. Ech. meq (T)	% g.			
Na/Ca éch.	%			

- vers 80 à 100 cm se retrouve le sable rouille, particulaire.

Contrairement à ce que pourrait laisser supposer un tel profil, à savoir lessivage et accumulation d'argile en profondeur, nous sommes en présence ici de trois alluvionnements successifs.

L'horizon superficiel est sableux avec une proportion de sable fin variable mais élevée. Le taux d'argile est généralement de 10 %.

L'horizon argilo-sableux contient de 25 à 35 % d'argile et des quantités encore importantes de sable fin.

Enfin, l'horizon profond, souvent situé vers 80-100 cm, est peu argileux ( 1 % d'argile) et finement sableux ( 80 à 90 % de sable fin).

Notons cependant que le taux de limon est assez élevé sur le bourrelet, en bordure du Chari, comme nous le montre l'analyse du profil 7 mais reste faible dans ce type de sol si l'on se réfère à l'analyse des profils 3, 5 et 9...

La perméabilité de ces sols est médiocre dans l'horizon supérieur, pratiquement nulle dans l'horizon argilo-sableux.

Ces sols ont des pH légèrement acides (5,5 à 6). Ces pH sont parfois neutres ou tendent vers la neutralité en profondeur dans les horizons argilo-sableux (Profil 7).

Ces sols sont relativement pauvres en matière organique et azote.

N°	31	51	71	122
Mat. org. %	1,19	0,9	0,78	1,82
Azote ‰	0,41	0,46	0,41	0,92
C/N	12,9	8,7	8,5	8,8

Le complexe absorbant de l'horizon superficiel sableux est pauvre, identique ou proche de celui des sols bruns ou des sols beiges hydromorphes précédents. Par contre, celui de l'horizon argilo-sableux est bien pourvu en Ca et Mg.

A titre d'exemple, nous citerons ici les valeurs des différents cations de cet horizon argilo-sableux.

N°	33	52	92	102	122
Profondeur	80-100	30-60	20-40	60-80	40-50
Ca meq %	6,6	6,2	8,3	5,2	4,3
Mg meq %	3,6	3,5	2,7	2,7	3,3
K meq %	0,1	0,10	0,2	0,1	0,1
Na meq %	0,2	0,7	0,3	0,2	0,2

Si, dans les exemples ci-dessus, l'ion Na est faiblement représenté, dans le profil n° 7 prélevé en bordure du Chari, les taux sont plus importants et l'horizon argilo-sableux est alors à alcalis.

N°	72	73
Profondeur en cm.	10-30	50-80
Ca meq %	7,6	8,2
Mg meq %	4,7	5,4
K meq %	1	0,5
Na meq %	2	2,6
Na/Ca éch. %	23,3	31,7

ECHANTILLONS		51	52	71	72	73	74
Profondeur	cm	0-20	30-60	0-10	10-30	50-80	120
pH ( H <sub>2</sub> O KCl N		4,9	5,6	6,1	6,8	7,3	6,0
		4,2	4,2	5,4	5,7	6,1	5,6
<b>GRANULOMETRIE</b>							
Terre fine	%						
Sable grossier	%	2	2	12	11	6	7
Sable fin	%	82	60	66	48	42	89
Limon	%	5	3	13	18	17	3
Argile	%	11	35	11	24	34	1
Humidité (105°)	%			1,0	2,5		
CO <sub>3</sub> Ca	%						
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>							
Mat. org. tot.	%	0,69	0,26	0,6			
Azote total	%	0,46	0,45	0,41			
Carbone	%	0,40	0,15	0,35			
C/N		8,7		8,5			
<b>BASES ECHANGEABLES</b>							
Ca meq	% g.	1,70	6,20	2,8	7,6	8,20	0,6
Mg meq	% g.	3	3,5	3	4,7	5,40	0,6
K meq	% g.	<0,02	0,10	0,8	1	0,5	<0,1
Na meq	% g.	0,1	0,7	0,3	2	2,6	0,2
S meq	% g.				1,8		
Cap. Ech. meq (T)	% g.						
Na/Ca éch.	%				23,3	31,7	

ECHANTILLONS		121	122	123
Profondeur	om	0-40	40-50	110
pH	( H <sub>2</sub> O	5,3	5,8	5,8
	( KCL N	4,9	5,2	5,8
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%			
Sable grossier	%	34	25	56
Sable fin	%	55	43	42
Limon	%	5	3,2	2
Argile	%	6	29	
Humidité (105°)	%			
CO <sub>3</sub> Ca	%			
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	1,38		
Azote total	‰	0,92	0,50	
Carbone	%	0,81	0,25	
C/N		8,8	5,0	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	% g.	1,4	4,3	1,3
Mg meq	% g.	1,8	3,3	1,5
K meq	% g.	0,2	0,1	0,1
Na meq	% g.	0,1	0,2	0,1
S meq	% g.			
Cap. Ech. meq (T)	% g.			
Na/Ca éch.	%			

c/ Sols argileux

Localisés dans les bas-fonds, ces sols sont gorgés d'eau pendant la saison des pluies ou sont submergés par les eaux de ruissellement pendant plusieurs mois de l'année.

Ils portent une végétation assez clairsemée d'Acacia scorpioides, d'Acacia seyal et de Crataeva Adansonii.

Ils sont noirs, de texture très argileuse avec de nombreuses fentes de retrait qui les découpent en polygones.

Leur structure est grossière, prismatico-polyédrique.

Nous citerons, à titre d'exemple, le profil 6.

0 - 50 cm : horizon noir, argileux, compact. Structure prismatico-polyédrique.

50 - 80 cm : horizon identique, humide.

Les différentes fractions granulométriques sont assez uniformément réparties dans le profil.

L'argile prédomine dans une proportion de 60 à 70 %.

Le taux de limon qui, dans les autres types de sols, était très faible, atteint ici des valeurs allant jusqu'à 13 %.

Il y a très peu de sable fin (20 à 25 %) et presque pas de sable grossier (1 %).

La perméabilité est médiocre à nulle.

Le pH est plus acide que dans les autres types de sols du périmètre. Il est de 5,6 dans le profil 6.

Ces sols sont également pauvres en matière organique et azote, mais bien pourvus en bases échangeables.

Ca et Mg sont particulièrement bien représentés.

Nº	61	62
Ca meq %	11,6	10,8
Mg meq %	8,2	8,7

Les taux de K sont moyens, ceux de Na sont faibles et n'ont rien d'exagéré.

ECHANTILLONS		61	62	
Profondeur	cm	0-40	60-110	
pH ( H <sub>2</sub> O ( KCL N		5,6 4,3	5,6 4,3	
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%			
Sable grossier	%	1,0	1,0	
Sable fin	%	19	28	
Limon	%	12	13	
Argile	%	67	58	
Humidité (105°)	%			
CO <sub>3</sub> Ca	%			
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	0,31	0,55	
Azote total	‰	0,37	0,54	0,37
Carbone	%	0,18	0,32	0,21
C/N			5,9	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	% g.	11,6	10,8	
Mg meq	% g.	8,1	8,7	
K meq	% g.	0,4	0,4	
Na meq	% g.	0,8	0,8	
S meq	% g.			
Cap. Ech. meq (T)	% g.			
Na/Ca éch.	%			

C) Sols sableux à alcalis présentant à faible profondeur un horizon durci, très compact.

Ce type de sols occupe une superficie restreinte où pousse une végétation très clairsemée à *Acacia senegalensis* et *Acacia seyal*. Cette végétation n'existe pratiquement que sur de petites buttes sableuses.

Les profils de sols présentent en surface un horizon sableux particulière de couleur beige, peu épais ( 5 à 10 cm). Au-dessous vient immédiatement l'horizon très compact, cubico-polyédrique, beige-jaunâtre avec des taches rouilles.

Nous décrirons le profil 2.

- 0 - 10 cm : horizon sableux, gris-beige, structure particulaire.
- 10 - 80 cm : horizon sableux, beige clair, structure cubico-polyédrique à cohésion forte, très compact.

Très riches en sable fin avec des proportions allant jusqu'à 90 %, ces sols ne contiennent presque pas de sable grossier (moins de 1 % dans le profil 2). Le taux d'argile croît avec la profondeur.

Le pH de 6 en surface devient basique dans l'horizon durci à alcalis (7,5 à 8,2)

Le complexe absorbant de ces sols, très sableux dans l'horizon superficiel, est assez pauvre, principalement en Ca et K. Il est particulièrement riche en Na. On notera l'augmentation de ce dernier élément avec la profondeur tandis que les taux en Ca diminuent.

Nº	21	22	23
Profondeur en cm.	0-10	20-40	60-80
Ca meq %	1,40	3,20	2
Mg meq %	1,2	1	1,7
K meq %	0,1	0,2	0,3
Na meq %	0,3	2,7	5,9
Na/Ca échang, %		84,3	301

.../...

Ceci a pour résultat une forte augmentation des rapports Na/Ca échangeables % avec la profondeur, une structure très dégradée, très compacte, cubico-polyédrique.

De même la perméabilité de ces sols est faible à nulle.

Les sels solubles sont en quantités déjà importantes. La conductivité de l'extrait de saturation de ces sols est inférieure à 4 millimhos, limite inférieure des sols salés.

Par leurs rapports Na/Ca échangeables % élevés, ces sols sont à classer parmi les terres à alcalis.

ECHANTILLONS		21	22	23
Profondeur	cm	0-10	20-40	60-80
pH	( H <sub>2</sub> O	5,9	7,4	8,2
	( KCL N	5,4	6,5	7,2
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%			
Sable grossier	%	1	1	1
Sable fin	%	87	81	77
Limon	%	3	3	5
Argile	%	4,5	13	16,5
Humidité (105°)	%	0,5	1	1,5
CO <sub>3</sub> Ca	%			
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	0,55		
Azote total	%o	0,41	0,19	
Carbone	%	0,32	0,06	
C/N		7,8		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	%g.	1,4	3,2	2
Mg meq	%g.	1,2	1	1,7
K meq	%g.	0,1	0,2	0,3
Na meq	%g.	0,3	2,7	5,9
S meq	%g.			
Cap. Ech. meq (T)	%g.			
Na/Ca éch.	%		84,3	301
<u>SELS SOLUBLES</u>				
Extrait sat. C à 25°		1,72	2,6	

D) Zones hétérogènes.

Nous avons observé dans le périmètre de KOUNDOUL des zones hétérogènes comportant sur buttes des sols sableux en surface à argilo-sableux en profondeur. Ces buttes sont séparées entre elles par de multiples petites mares argileuses. Ces zones hétérogènes sont situées principalement en bordure de zones dépressionnaires inondées.

## 3° - TABLEAUX D'ANALYSES

## SOL HYDROMORPHE SABLEUX EN SURFACE A ARGILO-SABLEUX

## EN PROFONDEUR.

ECHANTILLONS		31	32	33	91	92	93
Profondeur	cm	0-20	20-50	60-120	0-15	20-40	60-80
pH ( H <sub>2</sub> O ( KCL N		5,7	5,9	6,2	5,3	6	5,4
		5,7	5,5	5,5	4,9	5,3	5,3
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Terre fine	%						
Sable grossier	%	5	3	3	2	2	3
Sable fin	%	84	84	68	78	52	77
Limon	%	5	3	3	7	6	2
Argile	%	7	10	25	12	40	18
Humidité (105°)	%	0,5	1				
CO <sub>3</sub> Ca	%						
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. tot.	%	0,91	0,19		1,14		
Azote total	‰	0,41	0,26		0,73		
Carbone	%	0,53	0,11		0,72		
C/N		12,9			9,9		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq	% g.	2,6	2,4	6,7	3,6	8,3	4
Mg meq	% g.	2	1,8	3,6	3,1	2,7	1,2
K meq	% g.	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Na meq	% g.	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
S meq	% g.						
Cap. Ech. meq (T)	% g.						
Na/Ca éch.							

SOL BRUN STEPPIQUE SABLEUX

ECHANTILLONS		181	182	183
Profondeur	cm	0-35	35-80	80-120
pH ( H <sub>2</sub> O ( KCL N		6,2	6,1	6,7
		6,0	5,7	6,2
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%			
Sable grossier	%	6,0	6	6
Sable fin	%	84	79	86
Limon	%	4	4	3
Argile	%	7	11	5
Humidité (105°)	%			
CO <sub>3</sub> Ca	%			
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	0,63		
Azote total	%o	0,52	0,26	
Carbone	%	0,37	0,17	
C/N		7,1	6,5	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	% g.	2,3	3,4	2
Mg meq	% g.	3	1,2	0,6
K meq	% g.	0,3	0,2	0,2
Na meq	% g.	0,2	0,2	0,2
S meq	% g.			
Cap. Ech. meq (T)	% g.			
Na/Ca éch.	%			

ZONE HETEROGENE : SOL ARGILO-SABLEUX ET SOL ARGILEUX

ECHANTILLONS		101	102	141
Profondeur	cm	20-40	60-80	30-40
pH ( H <sub>2</sub> O ( KCL N		5,9	6	7,1
		5,6	5,1	6
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%			
Sable grossier	%	1	2	4
Sable fin	%	88	75	42
Limon	%	3	2	16
Argile	%	8	21	39
Humidité (105°)	%			
CO <sub>3</sub> Ca	%			
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	0,24		0,52
Azote total	%	0,24		0,41
Carbone	%	0,14		0,30
C/N		5,8		7,3
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	%g.	2,3	5,2	10,5
Mg meq	%g.	1,8	2,7	6
K meq	%g.	0,1	0,1	0,3
Na meq	%g.	0,1	0,2	2,1
S meq	%g.			
Cap. Ech. meq (T)	%g.			
Na/Ca éch.	%			

#### 4<sup>e</sup> - C O N C L U S I O N S.-

---

Sur les 240 hectares environ que comprend le périmètre des Eaux et Forêts de KOUNDOUL :

- 100 hectares sont occupés par les sols bruns steppiques sableux.
- 90 hectares par des sols hydromorphes beiges sableux ou sableux superficiellement et argilo-sableux en profondeur.
- 27 hectares par les sols argileux.
- 3 hectares par les sols sableux à alcalis.
- 20 hectares environ par les zones hétérogènes.

On note donc, dans ce périmètre, une assez nette prédominance des terres sableuses.

Nous rappellerons, très brièvement, les caractéristiques physiques et chimiques de ces principaux types de sols.

- Les sols bruns steppiques et les sols beiges hydromorphes sont uniformément sableux, à structure fondue. Ils ont une excellente perméabilité. Ils sont de pH légèrement acides et pauvres en bases échangeables, particulièrement en potassium. Les taux de matière organique et d'azote de ces sols sont faibles mais cependant relativement corrects si on les compare à ceux de sols identiques et cultivés pris en d'autres régions du Tchad.
- Les sols hydromorphes, sableux en surface, argilo-sableux en profondeur, présentent un horizon supérieur sableux de 20 à 40 cm d'épaisseur, de structure fondue, à bonne perméabilité. A l'inverse, l'horizon argilo-sableux massif, à structure grossière, polyédrique, a une perméabilité faible à nulle. Cet horizon est beaucoup plus riche en éléments fertilisants que ceux des sols précédents.
- Les sols argileux hydromorphes.

.../...

Ils contiennent des quantités importantes d'argile (60 à 70 %) et sont localisés dans des bas-fonds subissant l'inondation plusieurs mois de l'année.

De pH acides, ils ont un complexe absorbant riche en bases échangeables où les ions Ca et Mg dominent. L'ion Na est modérément représenté.

Ils sont également pauvres en matière organique et azote.

- Les sols sableux à alcalis sont caractérisés par :
  - leur texture cubique ou cubico-polyédrique grossière
  - leur très grande cohésion
  - leur perméabilité faible à nulle
  - la présence d'un horizon à pseudo-mycelium riche en Na

Ils ont des pH neutres à alcalins en profondeur. Na est particulièrement abondant dans les bases échangeables et les rapports Na/Ca échangeables % sont nettement supérieurs à 15, limite séparant les sols normaux des types à alcalis.

Ils sont également pauvres en matière organique et azote.

o

o o .

Ces différents types de sols portent actuellement la végétation naturelle à l'exception de la zone du bourrelet où celle-ci a été détruite pour l'implantation de la pépinière. On note aussi, en de rares endroits, sur l'emplacement d'anciens villages, de vieilles jachères.

Cette végétation naturelle est :

- plus ou moins dense sur les sols bruns steppiques sableux et composée de grands arbres essentiellement:

.../...

*Acacia senegalensis*, *Acacia scorpioides*.

- plus dense et buissonnante sur les sols hydromorphes sableux à argilo-sableux en profondeur. Elle est alors souvent à *Bauhinia reticulata*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*.
- très claire et localisée par îlots sur les sols sableux à alcalis où s'observent : *Acacia senegalensis*, *Acacia seyal* ..... Les plages stériles, où croît un tapis graminéen ras, sont nombreuses.
- plus ou moins dense et armée sur les sols argileux des bas-fonds (*Acacia seyal*, *Acacia scorpioides*).

o

o o

Ce rappel des propriétés des divers types de sols et de leur couvert végétal nous amène à parler de leur vocation.

- Les sols bruns steppiques et les sols beiges hydromorphes sableux, malgré une valeur agronomique très faible, portent un couvert arboré et arbustif de fort belle venue. Ils le doivent principalement à leurs propriétés physiques :
  - texture très sableuse
  - structure fondue
  - perméabilité excellente

Si l'on peut reboiser ces sols avec les espèces qui s'y développent bien actuellement (*Acacia senegalensis*, *Acacia scorpioides*), on peut également faire des essais, qui se révéleront fructueux, de *Neem*, *Dalbergia*, *Cassia* .... De même, des plantations de *Khaya senegalensis* pourront être envisagées.

Aucuns travaux, autres que ceux de défrichement et d'entretien, n'apparaissent nécessaires dans ces sols.

.../...

- Les sols hydromorphes, sableux en surface, argilo-sableux en profondeur, ont une richesse chimique plus grande, principalement dans l'horizon argilo-sableux mais celui-ci a des propriétés physiques assez défectueuses :
  - structure grossière, polyédrique
  - cohésion assez forte
  - faible perméabilité

Cet horizon est un horizon d'engorgement, réducteur et asphyxiant, en saison des pluies.

Les arbres à envisager pour un reboisement éventuel, sont identiques aux espèces citées plus haut, mais le repiquage des plants devra être accompagné de travaux préparatoires :

- sous-solage ou labours très profonds suivant l'épaisseur de l'horizon sableux superficiel.

Une solution plus économique, que nous préconiserons pour assurer le démarrage des jeunes arbres, consisterait à creuser au préalable pour chacun d'eux, un trou (1 m x 1 m) descendant jusqu'à l'horizon sableux inférieur, situé à faible profondeur (60 à 80 cm) et à reboucher ensuite ce trou par un mélange de terre de l'horizon inférieur sableux particulière et de l'horizon argilo-sableux au moment du repiquage des plants.

Sans l'une ou l'autre de ces opérations, on peut craindre des échecs, certes moins spectaculaires et moins étendus qu'à la Station d'El Amadji, mais probables.

- Les sols de "naga", peu répandus sur ce périmètre, ressemblent fort aux sols précédents. La mauvaise structure ici souvent dès la surface cubique ou cubico-polyédrique, la mauvaise perméabilité (faible à nulle) sont dues à la présence :
  - de fortes quantités de sodium qui saturent le complexe absorbant
  - de sels solubles.

Les remèdes à apporter à ce type de sols sont ceux préconisés pour la Station d'El Amadji :

- ouverture des terres - sous solage
- amendement par apport de gypse calcaire finement moulu, soufre ... en quantité massive afin de fixer, à l'état  $SO_4 Na_2$ , les ions Na du complexe argilo-humique.

Il résulterait de ceci une amélioration de la structure du sol par suite de la baisse notable du rapport Na/Ca échangeables, une augmentation de la perméabilité qui faciliterait le lessivage des sels solubles. On assisterait alors à la disparition progressive de ceux-ci et à la baisse du pH.

Une telle solution demande des investissements considérables, les quantités d'amendement à apporter étant très importantes.

Il serait cependant intéressant qu'elle soit essayée sur une parcelle car ces sols incultes sont abondants au Tchad, au Nord de FORT-LAMY et également dans l'Est.

Dans leur état actuel, on peut essayer en reboisement sur ces sols les arbres que nous avons préconisés pour El Amadji : *Acacia senegalensis*, *Acacia seyal*, *Dalbergia melanoxylon* .....

- Les sols argileux au complexe argilo-humique riche en éléments échangeables ont des perméabilités faibles d'où résulte une stagnation des eaux de pluie. Difficilement drainables sans aménagements coûteux, ces différents facteurs interdisent tout pronostic favorable de reboisement en dehors d'autres espèces qu'*Acacia seyal* sur la bordure des dépressions et *Acacia scorpioides* dans les parties les plus basses.

Pour conclure, nous dirons que l'emplacement de KOUNDOUL apparaît comme un lieu favorable puisqu'il est très représentatif par ses multiples types de sols, des terres que l'on observe dans la région de FORT-LAMY et qu'il peut constituer un champ d'expérience valable pour les divers essais cités plus haut qui pourraient y être effectués.

Infiltration  
en cc

PERMEABILITE (MUNTZ)

- KOUNDOUL -

- 1 Sol brun steppique sableux
- 2 Horizon superficiel de sol sableux à alcali "naga"
- 2' Horizon durci (ou profond) de sol sableux à alcali "naga"
- 12-3-5-7 Horizon superficiel des sols sableux en surface argilo-sableux en profondeur
- 3'-7' Horizon argilo-sableux du même type de sol
- 6 Sol argileux

1500cc

1000cc

500cc

0

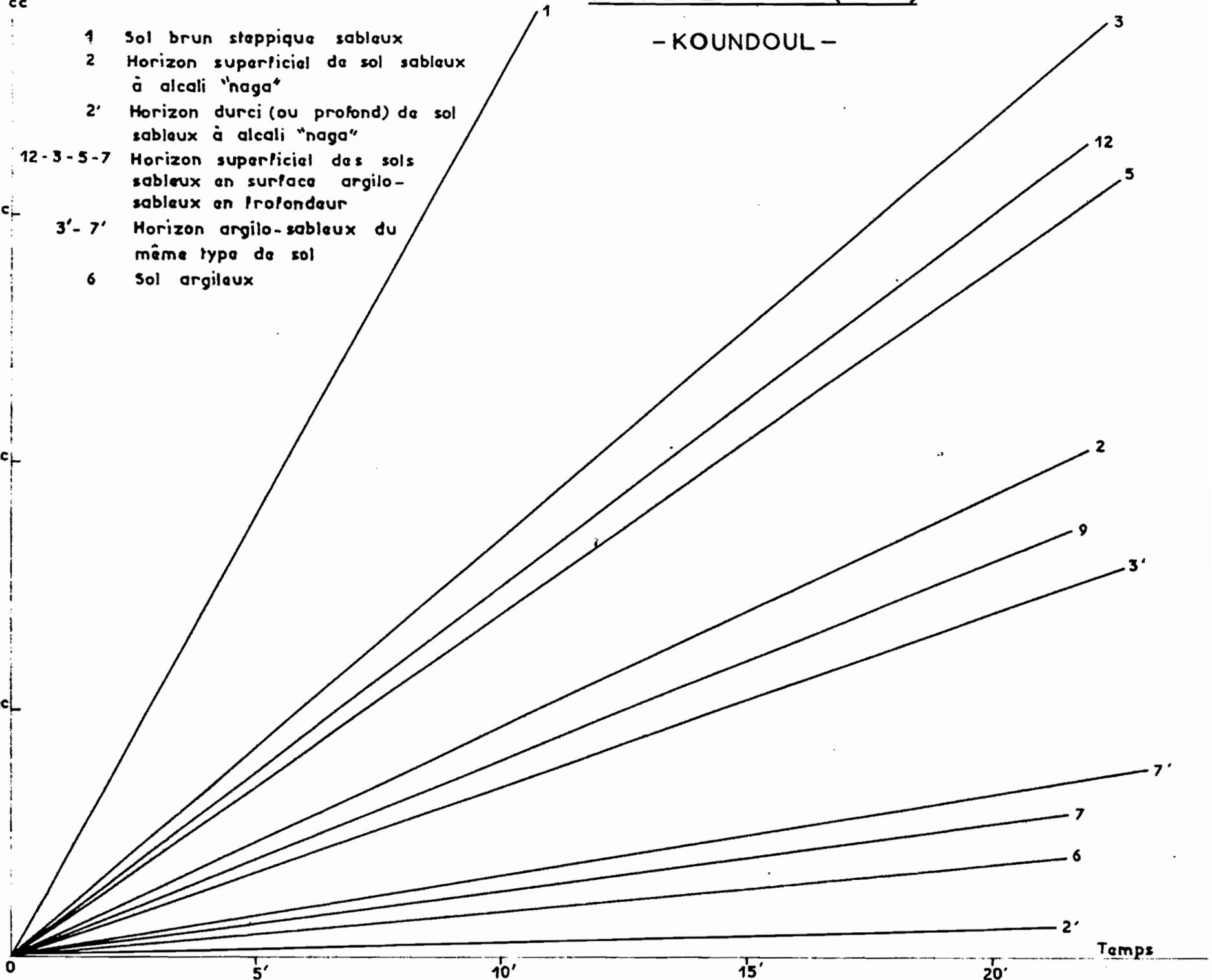
5'

10'

15'

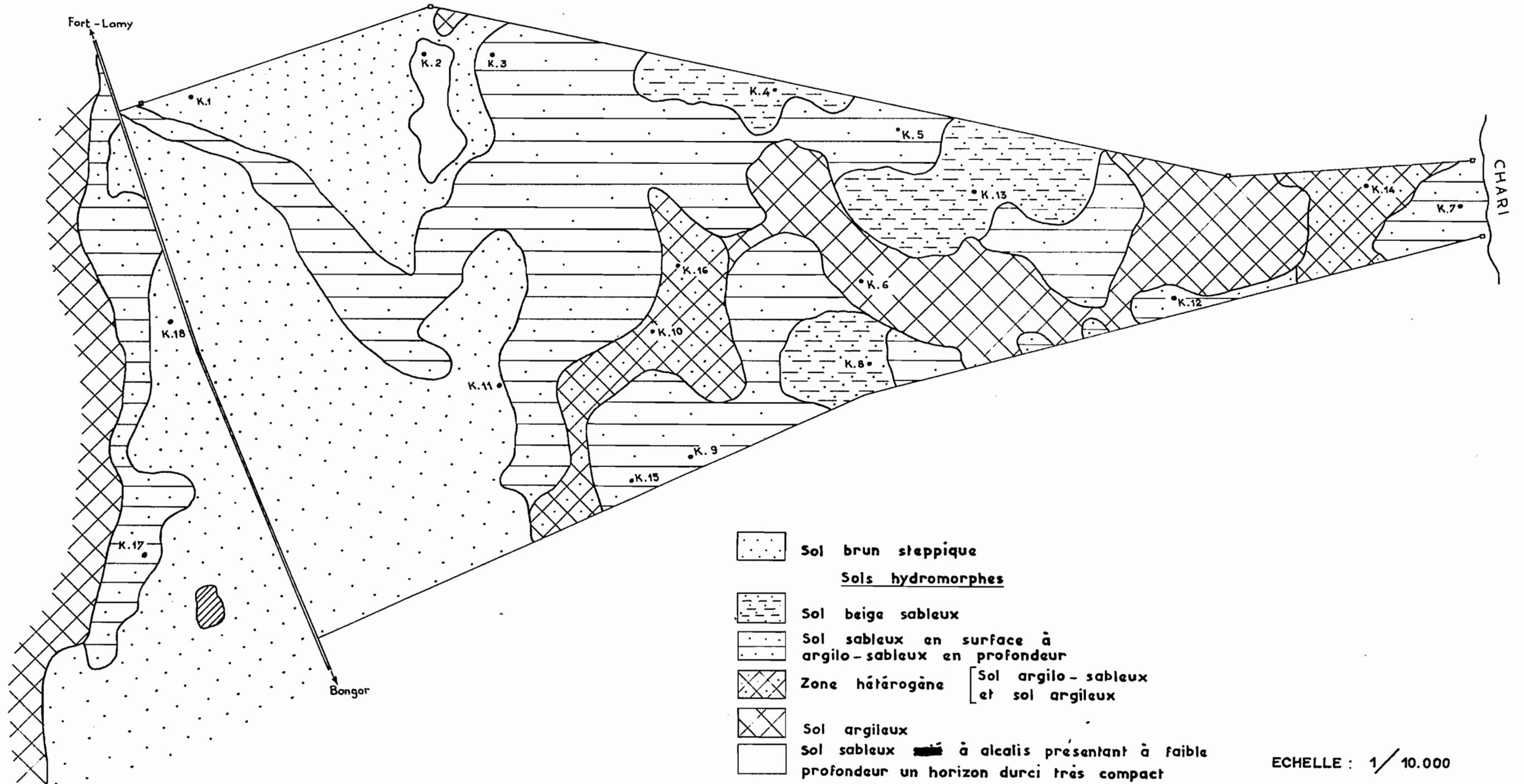
20'

Temps



# ESQUISSE PEDOLOGIQUE

## Périmètre de reboisement de KOUNDOUL



ECHELLE : 1 / 10.000

II. - E TUDE DU PERIMETRE DE REBOISEMENT  
DE MOUNDOU

1° - G E N E R A L I T E S.-

---

A) Situation géographique.

L'établissement domanial de reboisement de MOUNDOU d'une superficie de 200 ha est situé à 4 kms environ de MOUNDOU, en bordure de la route FORT- LAMY - MOUNDOU, à proximité du village de KOUTOU.

Le Logone est à 4 kms et un de ses défluent : (KOU LAKIR MAYO) prend le périmètre en écharpe dans sa partie Nord.

Latitude : 8° 35

Longitude : 16° 10

B) Climatologie.

a/ Les données climatiques

Les conditions climatiques du périmètre sont celles de la ville de MOUNDOU que nous rappelons ci-dessous.

: Mois :	: Période 1951 - 1960 :			: Période 1937 - 1960 :		
	: Température en C° :			: Moyennes :		
	: Moyennes :			: Hauteur :	: Nbre de :	: jours :
	: Maxi :	: Mini :	: Journa :			
	: male :	: male :	: lière :			
: Janv. :	34,6 :	14,5 :	24,6 :	0,0 :	0,0 :	
: Fév. :	37,6 :	17,0 :	27,3 :	0,3 :	0,2 :	
: Mars :	38,7 :	22,1 :	30,4 :	8,1 :	1,5 :	
: Avril :	38,3 :	23,8 :	31,1 :	44,5 :	4,5 :	
: Mai :	35,9 :	23,2 :	30,0 :	112,8 :	8,1 :	
: Juin :	32,9 :	21,9 :	27,4 :	166,6 :	9,8 :	
: Juil. :	30,5 :	21,4 :	26,0 :	242,3 :	13,6 :	
: Août :	29,9 :	21,2 :	25,6 :	297,0 :	16,0 :	
: Sept. :	30,4 :	20,9 :	25,7 :	241,3 :	14,8 :	
: Oct. :	32,5 :	21,0 :	26,8 :	95,3 :	7,6 :	
: Nov. :	34,8 :	19,0 :	26,9 :	4,6 :	0,6 :	
: Déc. :	34,5 :	15,5 :	25,0 :	0,1 :	0,1 :	

Température moyenne annuelle : 27°2  
 Pluviométrie moyenne annuelle : 1215 mm  
 Nombre de jours de pluie  
 (moyenne annuelle) : 76,8 jours

b/ Indices climatiques

x) - Indice d'aridité de de Martonne

$$\frac{P}{T + 10} = 31,5$$

P = pluviométrie moyenne annuelle  
T = température moyenne annuelle

β) - Indice de drainage calculé de Hénin - Aubert

$$D = \frac{\alpha' P^3}{1 + \alpha' P^2} \quad \text{avec } \alpha' = \alpha \gamma$$

P = pluviométrie moyenne annuelle

$$\gamma = \frac{1}{0,15 T - 0,13}$$

α = 1 pour les limons  
0,5 pour les argiles  
2 pour les sables

D = 530 mm pour les sols sableux  
D = 186 mm pour les sols argileux

L'indice de drainage calculé indique que nous avons affaire à des sols à fort drainage où la ferralitisation est possible. En fait aucune des autres conditions qui donnent lieu à des sols ferralitiques n'est remplie. En effet :

- La végétation est du type de la savane arborée, la roche mère est du sable, donc constituée essentiellement par de la silice; la température moyenne est de l'ordre de 27°.

Or les sols ferralitiques se forment généralement sous végétation forestière, sur roche mère basique - condition essentielle pour que le rapport  $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$  soit inférieur à 2; rapport qui caractérise les sols ferralitiques - et la température moyenne doit être inférieure à 17° sur roches acides.

.../...

De ce fait, nous sommes amenés à classer les sols de la région de MOUNDOU, comme ceux de BAIBOKOUM, parmi les sols ferrugineux tropicaux, sols qui se forment précisément sous savane et sur roche mère acide.

C) La végétation.

Elle est du type de la savane arborée forestière et de la savane arbustive.

La strate arborée est représentée par les espèces suivantes :

Burkea africana  
Daniella oliveri  
Isoberlinia doka  
Parkia biglobosa  
Sarcocephalus esculentus  
Terminalia macroptera  
Butyrospermum parkii  
Khaya senegalensis  
.....

Les espèces de la savane arbustive sont principalement :

Grewia mollis  
Detarium senegalense  
Annona senegalensis  
Bridelia ferruginea  
Bauhinia thonningii  
Sterculia tragacantha  
Gardenia sp.  
.....

Signalons qu'une assez grande partie du périmètre a été reboisée en Cassia siamea et que, dans l'ensemble, le reboisement par cette espèce peu exigeante a été un succès.

La strate herbacée est représentée par des Andropogon et des Hyparrhenia.

2° - L E S S O L S.-

---

Le périmètre de MOUNDOU est occupé par 2 types de sols :

- A) Les sols ferrugineux tropicaux
- B) Les sols hydromorphes

A) Les sols ferrugineux tropicaux.

Ils sont généralement localisés sur des buttes où nous trouvons des espèces telles que Isoberlinia doka, Entada sudanica. Ils ont été, en partie, reboisés en Neem et en Khaya senegalensis, dont nous avons pu observer de beaux peuplements.

La teinte de ces sols varie du rouge vif à l'ocre et nous distinguerons d'après la texture :

- a/ Les sols rouges ou ocres sableux
- b/ Les sols rouges ou ocres sableux en surface à argilo-sableux en profondeur.

a/ Les sols rouges ou ocres sableux

α) Morphologie.

Nous avons pu les observer aux profils 51 et 52 sous un reboisement en Neem, et aux profils 83 et 87 sous une jachère comportant essentiellement Isoberlinia doka, Daniella oliveri. La strate herbacée est ici dense, avec Andropogon sp. et Hyparrhenia sp.

On note parfois une légère hydromorphie en profondeur.

Nous avons vu au profil 52, sous un reboisement en Neem :

- 0 - 25 cm : horizon gris, structure fondue, texture sableuse grossière.
- 25 - 60 : horizon gris devenant rouille sableux grossier à sablo-argileux, structure fondue.
- 60 - 80 : horizon rouge vif, sableux à sablo-argileux, assez compact, structure polyédrique grossière, quelques taches d'hydromorphie.

L'horizon superficiel est parfois beige, tandis que l'horizon inférieur est franchement ocre, comme nous avons pu l'observer au profil 87.

β) Propriétés physiques et chimiques.

L'analyse granulométrique montre que les quantités de sable sont très importantes :

80 à 90 % en surface

60 à 70 % dans le reste du profil

Les taux d'argile sont inférieurs à 10 % en surface et augmentent à partir de 20 - 25 cm, tandis que le limon est assez uniformément réparti dans le profil avec des taux de l'ordre de 10 %. La constance des pourcentages de limon, que nous retrouverons par ailleurs dans tout le périmètre, semblerait indiquer que nous avons affaire à une seule formation alluviale dans laquelle le lessivage peut avoir différencié plusieurs horizons.

Nº	Profondeur cm	Argile %	Limon %
871	0 - 20	7	10
872	20 - 40	13	12
873	60 - 80	28	9
831	0 - 20	4	8
832	20 - 40	14	17
833	60 - 80	19	13
511	0 - 20	5	8
512	40 - 60	18	9

Les mesures de perméabilité effectuées par la méthode de Muntz montrent que l'horizon supérieur est très perméable. Celui-ci est exploité par les racines sur une assez grande profondeur.

Le pH de ces sols atteint et dépasse légèrement la neutralité dans tous les profils que nous avons prélevés et il est assez uniforme dans le profil.

Nº	Profondeur cm	pH H <sub>2</sub> O
871	0 - 20	7,5
872	20 - 40	7,5
873	60 - 80	7,6
831	0 - 20	7,3
832	20 - 40	7,4
833	60 - 80	7,6
511	0 - 20	7,4
512	40 - 60	7

Ces sols sont moyennement pourvus en matière organique dont le taux varie entre 1,5 et 1,8 % selon les profils et le rapport  $\frac{C}{N}$ , qui varie entre 12 et 15, est relativement correct, un peu élevé cependant.

Le complexe absorbant est assez bien pourvu en bases échangeables dont la somme varie entre 4 et 7 meq/100 g. et constitué en majeure partie par du Ca et Mg, tandis que le potassium est nettement déficient avec des proportions souvent inférieures à 0,2 meq/100 g.

ECHANTILLONS		511	512	521	522	523
Profondeur cm		0-20	40-60	0-20	20-40	60-80
pH ( H <sub>2</sub> O KCl N		7,4 6,8	7,0 6,8	7,5 6,7		7,0 6,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Terre fine	%					
Sable grossier	%	39	36	54	53	58
Sable fin	%	48	39	34	27	19
Limon	%	8	9	6	4	4
Argile	%	5	18	5	15	16
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot.	%	1,51		1,29		
Azote total	%o	0,68		0,62		
Carbone	%	0,88		0,75		
C/N		12,9		12,0		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca meq	%g.	2,2	4,4	1,6	1,3	1,6
Mg meq	%g.	1,8	1,1	1,4	2,6	1,6
K meq	%g.	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Na meq	%g.	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
S meq	%g.	4,3	5,8	3,3		3,4
Cap. Ech. meq (T)	%g.			3,9	6,1	5,2

ECHANTILLONS	831	832	833	871	872	873
Profondeur cm	0-20	20-40	60-80	0-20	20-40	60-80
pH ( H <sub>2</sub> O KCL N	7,3 6,8	7,4 6,8	7,6 6,9	7,5 6,8	7,5 6,8	7,6 6,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Terre fine %						
Sable grossier %	53	31	42	43	38	42
Sable fin %	36	39	25	41	38	22
Limon %	8	17	13	10	12	9
Argile %	4	14	19	7	13	28
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot. %	1,70			1,80		
Azote total ‰	0,74			0,72		
Carbone %	0,99			1,05		
C/N	12,0			14,5		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca meq %g.	2,6	2,5	3,4	3,4	3,1	3,8
Mg meq %g.	1,6	3,4	1,6	3,3	0,9	2,2
K meq %g.	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
Na meq %g.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
S meq %g.	4,4	6,1	5,3	6,9	4,2	6,3

b/ Les sols rouges ou ocres sableux à argilo-sableux

Localisés en bordure du défluent du Logone, ils portent notamment la pépinière du reboisement et diffèrent du type précédent par le fait qu'ils sont généralement plus profonds et que les horizons de profondeur contiennent des taux d'argile assez élevés. Il semble que sur ce type de sols les phénomènes de lessivage soient nettement accentués.

α) Morphologie.

La végétation est ici identique à celle observée sur les sols sableux.

Nous décrirons le profil 93 prélevé sous la pépinière.

.../...

- 0 - 20 cm : horizon gris à beige, sableux, grossier, structure polyédrique moyenne
- 20 - 40 : horizon ocre-rouge, sablo-argileux, structure polyédrique
- 60 - 80 : horizon ocre-rouge, argilo-sableux, structure polyédrique.

β) Propriétés physiques et chimiques.

La granulométrie de ces sols est sensiblement identique à celle des sols sableux en surface. En profondeur, les taux d'argile s'élèvent pour atteindre des valeurs de l'ordre de 35 %.

Le taux de limon est ici aussi de l'ordre de 10 %.

Comme pour les sols sableux, le pH est proche de la neutralité et varie peu ou pas dans le profil.

Le taux de matière organique est ici plus faible, de l'ordre de 1 %, cependant que le complexe absorbant est sensiblement identique.

A titre d'exemple, nous donnerons quelques valeurs pour les deux types de sols :

	Profondeur cm	pH H <sub>2</sub> O	Matière organique %	Ca meq/100g	Mg meq/100g	K	Na
Sol sableux Profil 83	0 - 20	7,3	1,04	2,6	1,6	<0,1	<0,1
	20 - 40	7,4		2,5	3,4	<0,1	<0,1
	60 - 80	7,6		3,4	1,6	0,2	<0,1
Sol sableux à Argilo sableux 94	0 - 20	7,5	1,70	2,7	2,2	0,1	<0,1
	20 - 40	7,2		3,1	2,9	0,1	<0,1
	60 - 80	7		4	2,9	0,2	0,2

ECHANTILLONS		931	932	933	941	942	943
Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80	0-20	20-40	60-80
pH	( H <sub>2</sub> O	7,7	7,0	7,0	7,5	7,2	7,0
	( KCL N	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
<b>GRANULOMETRIE</b>							
Terre fine	%						
Sable grossier	%	34	30	30	45	39	41
Sable fin	%	50	41	29	37	22	17
Limon	%	7	10	10	7	10	7
Argile	%	8	21	33	11	27	34
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>							
Mat. org. tot.	%	0,99			1,04		
Azote total	%	0,44			0,74		
Carbone	%	0,58			0,86		
C/N		13,1			11,6		
<b>BASES ECHANGEABLES</b>							
Ca meq	% g.	2,1			2,7	3,1	4,0
Mg meq	% g.	1,3			2,2	2,9	2,9
K meq	% g.	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
Na meq	% g.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
S meq	% g.	3,6			5,1	6,3	7,3
Cap. Ech. meq (T)	% g.	6,0	8,0	11,7	6,0	8,4	

B) Les sols hydromorphes.

Ils occupent une grande partie du périmètre et résultent, soit de la stagnation prolongée de l'eau en saison des pluies, soit de la présence d'un cours d'eau temporaire, en l'occurrence le défluent du Logone qui traverse le périmètre.

La végétation dans les sols très hydromorphes des bas-fonds est caractérisée par des espèces telles que Terminalia laxiflora, Gardenia sp., Sarcocephalus esculentus, tandis que les parties exondées portent les reboisements en Cassia, Khaya, etc... dont les peuplements sont, dans l'ensemble, beaux.

.../...

Nous distinguerons d'après la texture :

- a/ Sols beiges sableux
- b/ Sols beiges sableux en surface à argilo-sableux en profondeur
- c/ Sols gris sableux
- d/ Sols argilo-limoneux

a/ Sols beiges sableux.

Ils sont, en grande partie, reboisés en Cassia. La végétation est relativement belle, sauf, en certains endroits, comme au profil 77, où nous avons observé des taches stériles dues, semble-t-il, au fait que l'hydromorphie apparaît ici dès la surface. La structure alors très compacte est du type polyédrique grossière.

( $\alpha$ ) Morphologie.

Ils sont gris en surface et deviennent beiges à partir de 15 - 20 cm.

De texture sableuse, ils comportent de nombreuses taches et concrétions rouilles et noires d'hydromorphie, parfois en surface, généralement en profondeur.

Nous décrirons le profil 61 prélevé sous un peuplement dense de Cassia:

- 0 - 30 cm : horizon gris, sableux, grossier, structure fondue
- 30 - 80 : horizon uniformément beige, sableux à faiblement sablo-argileux, nombreuses taches et concrétions noires denses, structure fondue.

( $\beta$ ) Propriétés physiques et chimiques.

Ils contiennent des proportions importantes de sable (90 % en surface - 80 % en profondeur) avec un taux de limon de l'ordre de 10 % uniformément réparti dans le profil, tandis que le taux d'argile, qui est de l'ordre de 6 - 7 % en surface, augmente faiblement en profondeur. Ils sont moyennement perméables.

.../...

Le pH de ces sols varie entre 7 et 8. Ils sont relativement riches en matière organique dont le taux dépasse parfois 2 %.

N°	Profondeur cm	pH H <sub>2</sub> O	Matière organique %
411	0 - 20	7,9	2,33
412	20 - 40	7,8	
413	60 - 80	7,6	
611	0 - 20	7,3	1,53
612	20 - 40	7	
613	60 - 80		

Le complexe absorbant est en majeure partie pourvu de Ca et Mg échangeables, tandis que les taux de K et de Na sont faibles.

ECHANTILLONS	411	412	413	611	612	613	771	772
Profondeur cm	0-20	20-40	60-80	0-20	20-40	60-80	0-20	40-60
pH ( H <sub>2</sub> O	7,9	7,8	7,6	7,3	7,0		7,2	7,1
( KCL N	6,8	6,8	6,9	6,8	6,8		6,8	6,8
<b>GRANULOMETRIE</b>								
Terre fine %								
Sable grossier %	49	44	51	55	39	45	56	48
Sable fin %	39	40	27	34	38	31	31	29
Limon %	5	8	7	4	11	10	7	11
Argile %	7	9	15	6	13	13	6	11
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>								
Mat. org. tot. %	2,33			1,53			0,72	
Azote total ‰	0,87			0,67			0,39	
Carbone %	1,36			0,89			0,42	
C/N	15,6			13,2			10,7	
<b>BASES ECHANGEABLES</b>								
Ca meq %g	3,9	2,5	3,0		1,8	1,4	1,0	1,5
Mg meq %g	3,3	1,3	2,3		1,9	4,4	1,2	1,1
K meq %g	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Na meq %g	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
S meq %g	7,4	4,1	5,7		4,0	6,0	2,4	2,9
Cap. Ech. meq(T) %g							3,9	5,0

b/ Sols beiges sableux à argilo-sableux.

Ils diffèrent des sols beiges sableux par le fait qu'ils sont plus profonds et que l'horizon de profondeur beige a une structure polyédrique et une texture argilo-sableuse. Nous avons pu observer de belles venues de Daniel-la oliveri sur ce type de sols.

α) Morphologie.

Plusieurs prélèvements ont été effectués sur ce type de sols et nous décrirons le profil 62 prélevé sous le reboisement en Cassia.

- 0 - 25 cm : horizon gris à gris beige, sableux à sablo-argileux, structure polyédrique fine à fondue
- 25 - 60 : horizon beige à rouille, argilo-sableux, compact, structure polyédrique large avec nombreuses taches et concrétions noires et rouilles.

β) Propriétés physiques et chimiques.

Ils sont sableux à sablo-argileux en surface et nettement argilo-sableux en profondeur avec un taux de limon, ici aussi, de l'ordre de 10 % uniformément réparti dans le profil.

N°	Profondeur cm	Limon %	Argile %
131	0 - 20	6	8
132	20 - 40	10	22
133	60 - 80	10	39
311	0 - 20	8	12
312	20 - 40	8	28
313	40 - 60	7	41
621	0 - 20	6	19
622	40 - 60	10	41

L'horizon superficiel de ces sols est moyennement perméable et le pH de l'ordre de la neutralité.

Les taux de matière organique atteignent des valeurs variant, pour les exemples cités, entre 2,2 et 1,8 % avec des rapports  $\frac{C}{N}$  oscillant entre 11,7 et 14.

Le complexe absorbant de ces sols est particulièrement riche si on le compare aux autres types de sols du périmètre avec des valeurs de S (somme des bases échangeables) supérieures à 9 meq/100g. et des taux élevés de Ca échangeable atteignant 5 meq/100g.

Nº	Profondeur cm	Ca meq/100g	Mg meq/100g	S meq/100g
311	0 - 20	3,7	5,2	9,1
312	20 - 40	3,8	2,8	6,8
313	40 - 60	4	2,6	7
421	0 - 20	4,6	3,6	8,5
422	20 - 40	4,5	4,5	9,3
423	60 - 80	5	2,6	8,1
621	0 - 20	4,2	1,5	5,9
622	40 - 60	5,4	1,9	7,6

Mais comme partout ailleurs, l'ion K est nettement déficient.

.../...

ECHANTILLONS	111	112	131	132	133	311	312	313
Profondeur cm	0-20	60-80	0-20	20-40	60-80	0-20	20-40	40-60
pH ( H <sub>2</sub> O KCL N	7,8 6,8	6,9 6,7	7,4 6,7	7,5 6,8	7,1 6,7	7,6 6,8	7,0 6,8	7,0 6,7
<b>GRANULOMETRIE</b>								
Terre fine %								
Sable grossier %	45	41	50	37	31	46	39	33
Sable fin %	45	23	36	30	22	36	27	20
Limon %	5	8	6	10	10	8	8	7
Argile %	5	28	8	22	39	12	28	41
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>								
Mat. org. tot. %	2,18		1,97			1,77		
Azote total ‰	1,04		0,79			0,82		
Carbone %	1,27		1,15			1,03		
C/N	12,1		14,5			12,5		
<b>BASES ECHANGEABLES</b>								
Ca meq %g.	2,9	3,1	2,7	3,6		3,7	3,8	4,0
Mg meq %g.	5,7	2,6	2,3	1,6		5,2	2,8	2,6
K meq %g.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
Na meq %g.	<0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	<0,1	<0,1	0,2
S meq %g.	8,8	6,0	5,3	5,6		9,1	6,8	7,0
Cap. Ech. meq(T) %g.	4,9	7,7				6,5		

ECHANTILLONS	421	422	423	621	622	721	722	723
Profondeur cm	0-20	20-40	60-80	0-20	40-60	0-20	20-40	60-80
pH ( H <sub>2</sub> O KCL N	7,3 6,8	6,8 6,7	7,2 6,8	7,5 6,8		7,3 6,9	7,3 6,8	
<b>GRANULOMETRIE</b>								
Terre fine %								
Sable grossier %	46	35	22	32	33	41	36	40
Sable fin %	34	32	26	40	16	32	23	15
Limon %	13	15	14	6	10	13	17	10
Argile %	9	20	36	19	41	13	24	34
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>								
Mat. org. tot. %	1,85			1,75		1,80		
Azote total ‰	0,92			0,82		0,75		
Carbone %	1,08			1,02		1,05		
C/N	11,7			12,5		14,0		
<b>BASES ECHANGEABLES</b>								
Ca meq %g.	4,6	4,5	4,0	4,2	5,4	4,0	3,6	
Mg meq %g.	3,6	4,5	2,6	1,5	1,9	2,0	1,9	
K meq %g.	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Na meq %g.	0,2	0,2	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1
S meq %g.	8,5	9,3	8,1	5,9	7,6	6,2	5,8	

ECHANTILLONS		791	792	793	861	862	863
Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80	0-20	20-40	60-80
pH	( H <sub>2</sub> O	6,8	6,9		7,8	7,6	7,3
	( KCL N	6,8	6,8		6,8	6,8	6,8
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Terre fine	%						
Sable grossier	%	39	23	20	36	33	30
Sable fin	%	43	38	32	47	39	30
Limons	%	10	9	11	12	12	8
Argile	%	10	27	33	6	17	31
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. tot.	%	1,20			1,04		
Azote total	%	0,62			0,56		
Carbone	%	0,70			0,61		
C/N		11,2			10,8		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq	% g.	2,7	3,2	5,5	3,0	2,4	2,8
Mg meq	% g.	1,1	1,6	1,2	1,4	2,8	3,6
K meq	% g.	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,5
Na meq	% g.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
S meq	% g.	4,0	5,0	7,0	4,6	5,5	7,0

c/ Sols gris sableux.

Ils occupent une superficie très réduite et se localisent entre deux buttes dans l'ouest du périmètre de reboisement. Nous avons trouvé la nappe à 40 cm.

Nous décrivons le profil 40 :

- 0 - 20 cm : horizon noirâtre très humidifié, sablo-limoneux, faiblement argileux, structure fondue
- 20 - 40 : horizon gris, humide, sableux, structure fondue
- 40 - 60 : horizon blanchâtre, sableux grossier, nappe d'eau.

.../...

Ces sols comportent une proportion importante de sable atteignant 95 % en profondeur, tandis que le limon et l'argile décroissent avec la profondeur.

Le pH de ces sols est neutre.

Ils sont riches en matière organique et en azote, et pauvres en bases échangeables.

ECHANTILLONS		401	402	403
Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80
pH	( H <sub>2</sub> O	6,9	7,1	7,1
	( KCL N	6,7	6,8	6,8
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%			
Sable grossier	%	44	54	71
Sable fin	%	31	34	25
Limon	%	13	8	1
Argile	%	14	6	3
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	3,30		
Azote total	‰	1,47		
Carbone	%	1,92		
C/N		13,0		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	% g.	2,5	1,1	1,4
Mg meq	% g.	1,4	1,7	3,0
K meq	% g.	0,3	0,1	<0,1
Na meq	% g.	0,3	0,1	<0,1
S meq	% g.	4,5	3,0	4,6

d/ Sols argilo-limoneux.

Ils sont localisés en bordure de la route dans des bras du mayo qui traverse le périmètre. Ils portent une végétation graminéenne de grandes Andropogonées aux-

quelles s'ajoutent dans les parties basses : *Echinochloa* sp., riz sauvage. Sur les parties en élévation, nous avons pu observer *Sarcocephalus esculentus*, *Terminalia laxiflora*... A l'extérieur du reboisement, nous avons pu noter que ce même type de sols portait des cultures de riz.

λ) Morphologie.

Nous décrirons le profil 22 prélevé sous *Sarcocephalus*.

- 0 - 20 cm : horizon gris foncé, argilo-limoneux, compact, structure polyédrique grossière, cohésion forte
- 20 - 40 : horizon identique au précédent, mais plus clair.

β) Propriétés physiques et chimiques.

Ils sont particulièrement riches en limon et en argile dont les taux atteignent 50 % et dépourvus de sable grossier.

Le pH varie entre 6,8 et 7,1.

Ils sont riches en matière organique bien décomposée puisque le rapport  $\frac{C}{N}$  est inférieur à 12. Le taux d'azote total est élevé et atteint 1,62 ‰ dans l'horizon supérieur du profil 23.

Le complexe absorbant est bien pourvu en bases échangeables dont la somme atteint des valeurs de 12 meq/100 g.

: ECHANTILLONS		: 221	: 222	: 231	: 232
: Profondeur	cm	: 0-20	: 20-40	: 0-20	: 20-40
: pH (	H <sub>2</sub> O	: 6,8	: 7,0	: 7,1	: 6,8
	KCL N	: 6,7	: 6,7	: 6,8	: 6,8
: <u>GRANULOMETRIE</u>					
: Terre fine	%				
: Sable grossier	%	: 5	: 6	: 5	: 7
: Sable fin	%	: 25	: 11	: 13	: 21
: Limon	%	: 35	: 54	: 30	: 23
: Argile	%	: 39	: 25	: 50	: 45
: <u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
: Mat. org. tot.	%	: 2,15		: 3,26	
: Azote total	%o	: 1,05		: 1,62	
: Carbone	%	: 1,25		: 1,90	
: C/N		: 11,9		: 11,7	
: <u>BASES ECHANGEABLES</u>					
: Ca meq	%g.	: 3,6	: 7,4	: 6,6	: 4,0
: Mg meq	%g.	: 1,7	: 3,3	: 3,5	: 1,6
: K meq	%g.	: 0,5	: 0,4	: 1,1	: 0,4
: Na meq	%g.	: 0,5	: 0,9	: 0,4	: 0,3
: S meq	%g.	: 6,3	: 12,0	: 11,6	: 6,3

3° - P E R M E A B I L I T E S - M E T H O D E  
D E M U N T Z.-

---

1°/ Sol ferrugineux tropical rouge ou ocre sableux.

Profil 83 : 96 cm/h

2°/ Sol ferrugineux tropical rouge ou ocre sableux  
à argilo-sableux.

Profil 93 : 16 cm/h

Profil 94 : 60 cm/h

3°/ Sol hydromorphe beige sableux.

Profil 61 : 27 cm/h

4°/ Sol hydromorphe sableux à argilo-sableux.

Profil 12 : 70 cm/h

Profil 31 : 24 cm/h

infiltration  
en cc

# PERMEABILITE (MUNTZ)

- MOUNDOU -

- 83 Sols ferrugineux tropicaux rouge et ocre sableux
- 93 94 Sols ferrugineux tropicaux rouge et ocre sableux à argilo-sableux
- 61 Sol hydromorphe beige sableux
- 12 31 Sol beige sableux à argilo-sableux

1500

1000

500

0

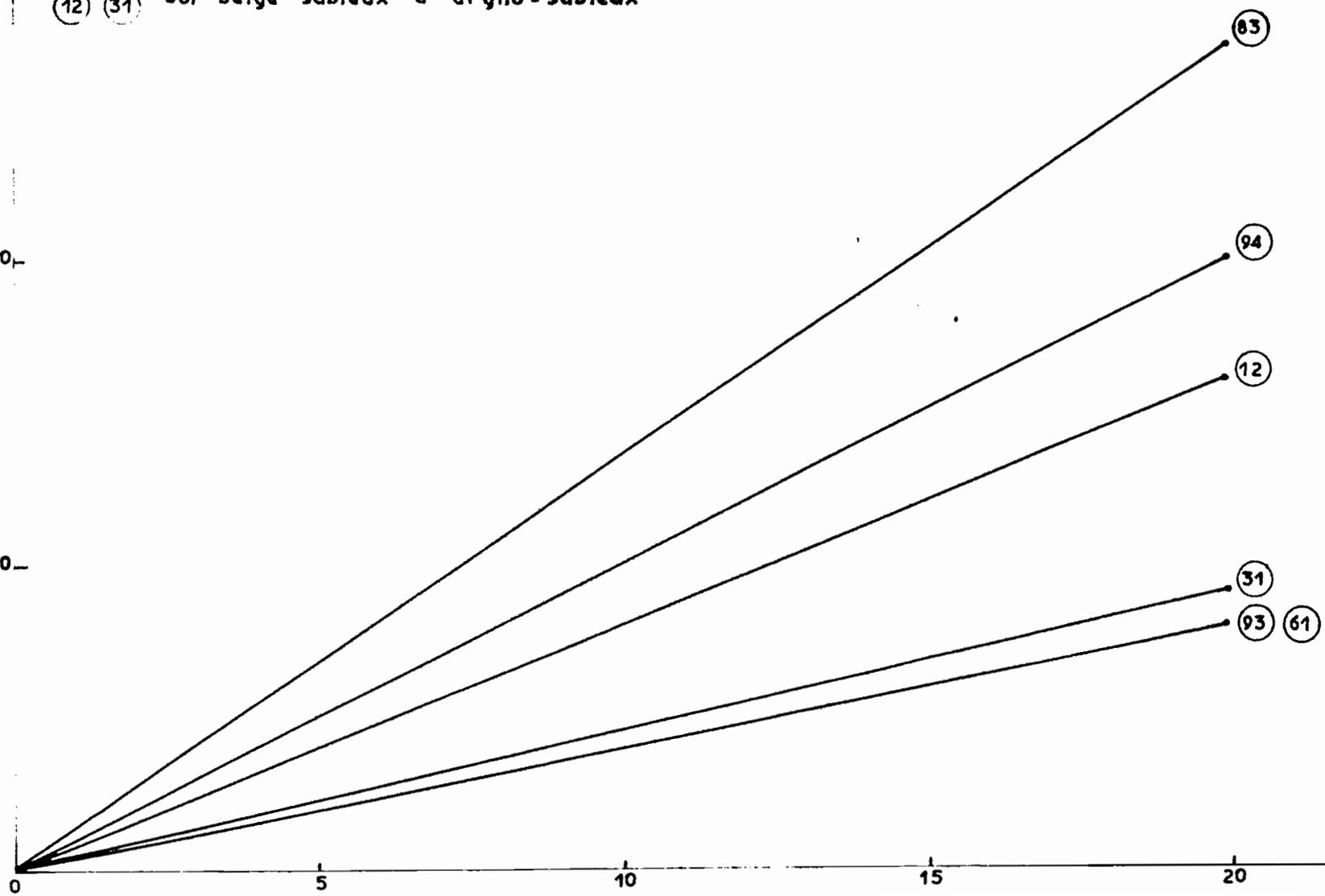
5

10

15

20

Temps en m.



#### 4° - C O N C L U S I O N S . -

---

Nous rappellerons brièvement les propriétés physico-chimiques des principaux types de sols.

Les sols ferrugineux tropicaux sont de texture sableuse en surface, sableuse ou argilo-sableuse en profondeur. Leur perméabilité est correcte. Leur pH est dans la zone de neutralité.

Ils sont moyennement riches en matière organique et en azote ainsi qu'en bases échangeables. A noter la déficience de l'ion K.

La végétation sur ce type de sols est, dans l'ensemble, belle.

Les sols hydromorphes sableux et sableux à argilo-sableux présentent un horizon superficiel caractérisé par une bonne perméabilité, cependant que l'horizon inférieur, de structure massive, est un horizon d'engorgement réducteur et asphyxiant.

Ils sont relativement riches en éléments fertilisants : matière organique, azote, bases échangeables; notamment les sols sableux en surface à argilo-sableux en profondeur, surtout si on les compare aux autres sols du Tchad.

Le reboisement sur ce type de sols, effectué principalement en Cassia, a été dans l'ensemble un succès, sauf quelques taches stériles que nous avons observées au prélèvement 77.

Les sols argilo-limoneux qui occupent les dépressions sont riches en matière organique, azote et bases échangeables, mais ont des propriétés physiques défectueuses: structure grossière, mauvaise perméabilité et mauvais drainage.

Comme les sols ferrugineux tropicaux, tous les sols hydromorphes sont caractérisés par des pH corrects.

Dans leur ensemble, les sols du périmètre de reboisement de MOUNDOU ont donc des propriétés chimiques assez moyennes. Leurs propriétés physiques sont par contre plus variables et ce sont celles-ci qui conditionnent, à notre avis, la réussite du reboisement.

Nous avons vu que Neems et Khaya se développent assez bien sur les sols ferrugineux tropicaux, que les Cassia, peu exigeants, sont de venue moyenne à belle sur les sols hydromorphes aux propriétés physiques souvent plus mauvaises. Des essais de reboisement sur ces derniers sols par d'autres espèces : Dalbergia, Neem, Khaya, Gmelina mériteraient d'y être essayés après une préparation du terrain analogue à celle préconisée pour certains sols du périmètre de KOUNDOUL, à savoir :

soit sous-solage ou labour profond (sol beige hydromorphe sableux)

soit (sol beige hydromorphe sableux à argilo-sableux) ouverture de fosses de 1 x 1 m et profondes de 80 à 100 cm qui seraient rebouchées au moment du repiquage des plants par un mélange de l'horizon argilo-sableux sous-jacent et du sable de l'horizon supérieur. Ceci aurait pour effet d'améliorer une structure primitivement très grossière et d'augmenter la perméabilité de ces sols.

Enfin et surtout, nous préconiserons, pour ces sols, des reboisements avec des espèces locales dont le développement dans la jachère est remarquable et spontané. Il s'agit de Daniella oliveri et de Isoberlinia doka. Ces deux espèces, assez éclectiques, devaient constituer primitivement l'essentiel de la flore des savanes arborées denses de ces régions.

Nous parlerons ici encore de deux problèmes majeurs dans le périmètre de reboisement : celui des feux de brousse et celui de l'envahissement des terres par Imperata cylindrica. Cette graminée tend à se substituer, en de nombreux endroits, à la végétation graminéenne classique dans le périmètre : Andropogon, Cymbopogon, Hyparrhenia, Ctenium.... Il s'agit là d'un phénomène de colonisa-

tion assez générale dans les terres de ces régions sans que l'on ait à parler d'appauvrissement du sol en éléments fertilisants. Il est peut-être lié à des changements de structure du sol consécutifs aux travaux culturels effectués.

Le problème des feux de brousse est, par contre, primordial dans ces régions puisque la réussite du reboisement dépend essentiellement de sa non venue.

En effet, son passage sur une jeune plantation a pour effet la destruction partielle ou totale de celle-ci si il s'effectue les premières années. Il stoppe la croissance des jeunes arbres qui ont été épargnés.

Nous verrions, quant à nous, en plus du pare-feu qui ceinture le périmètre de reboisement, des pare-feux secondaires découpant la station en parcelles ou entourant les jeunes plantations. En effet, il ne saurait être question d'un nettoyage classique des terres en fin de saison des pluies, celui-ci exigeant des crédits importants, une main d'oeuvre abondante.

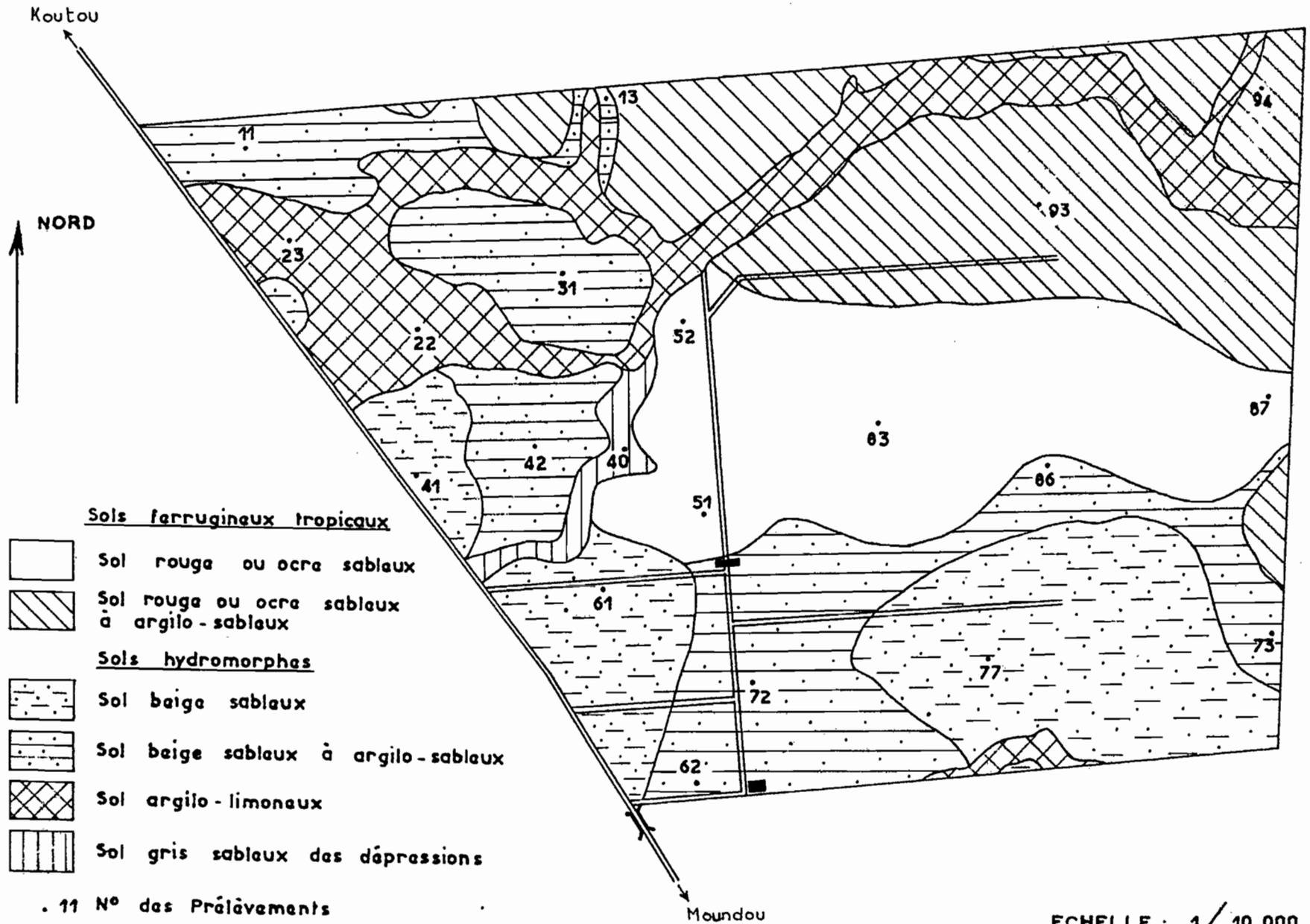
- Les sols argilo-limoneux riches en éléments fertilisants sont inondés plusieurs mois de l'année. Leur superficie est trop réduite pour se prêter à des aménagements coûteux. Il est donc difficile de parler de reboisement sans exondation.

D'un point de vue agricole, il serait intéressant d'y installer un casier rizicole si les hauteurs d'eau pendant la saison des pluies le permettaient.

Pour conclure nous dirons que l'établissement domanial de MOUNDOU, comme celui de KOUNDOUL, par ses multiples types de sols est assez représentatif de cette région, que les pronostics de reboisement dont les premiers essais ont été, dans l'ensemble un succès, sont très favorables, dans la mesure où l'on remédiera aux facteurs limitatifs cités plus haut.

# ESQUISSE PEDOLOGIQUE

## Etablissement Domanal de Reboisement de MOUNDOU



ECHELLE : 1 / 10.000

III. - E TUDE DU PERIMETRE DE REBOISEMENT

DE BAIBOKOUM

1° - G E N E R A L I T E S.-  
-----

A) Situation géographique.

Le périmètre étudié est situé entre BAIBOKOUM et le LOGONE, en bordure de la route BAIBOKOUM-TOUBORO, au pied du Mont KONGAORA qui culmine à 881 m.

Latitude : 7° 45'

Longitude : 15° 40'

B) Climatologie.

D'après AUBREVILLE (Flore forestière soudano-guinéenne), le climat de BAIBOKOUM serait soudano-guinéen, caractérisé par :

- une température moyenne annuelle de 24°5 à 28°7
- une saison des pluies de 6 à 7 mois (Mai à Novembre)
- une saison sèche de 5 à 6 mois (Novembre à Avril)

a/ Pluviométrie moyenne de BAIBOKOUM

moyenne calculée sur 15 ans (de 1946 à 1960)

Mois	Quantité d'eau en mm et dixième	Nombre de jours
Janvier	0,0	0,
Février	3,6	0,2
Mars	15,0	1,8
Avril	67,9	5,2
Mai	134,0	8,7
Juin	149,9	9,9
Juillet	282,9	13,7
Août	309,9	14,6
Septembre	243,0	13,5
Octobre	129,5	9,1
Novembre	4,8	0,7
Décembre	0,0	0

Pluviométrie moyenne annuelle : 1.340,5 mm

b/ Température moyenne annuelle : 27°2

c/ Indice d'aridité de de Martonne

$$\frac{P}{T + 10} = 36$$

P = pluviométrie moyenne annuelle

T = température moyenne en degrés

d/ Indice de drainage calculé de Hénin - Aubert

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

D = en mm  
P = en m.  
T = en degrés

$$\gamma' = \alpha \gamma \quad \alpha \begin{cases} (1 \text{ pour les limons} \\ (\frac{1}{2} \text{ " argile} \\ (2 \text{ " sables} \end{cases}$$

D = 600 mm pour les sols sableux

D = 240 mm pour les sols argileux

$$\gamma = \frac{1}{0,15 T - 0,13}$$

D étant supérieur à 200 mm, la ferralitisation est donc possible; mais ici comme à MOUNDOU, aucune des conditions qui président à la ferralitisation n'étant remplie, nous aurons essentiellement des sols ferrugineux tropicaux plus ou moins lessivés.

### C) La végétation.

Elle est du type de la savane arbustive très clairsemée par suite de la mise en culture d'une assez grande partie du périmètre en coton, mil, manioc, bananier et canne à sucre.

Nous avons cependant noté une nette dominance de Ficus glumosa sur tout le périmètre. D'autre part :

a/ sur les sols squelettiques :

nous avons pu observer une dominance de  
Boswellia dalzielii avec  
Burkea africana  
Isoberlinia doka  
Vitex sp.  
Annona senegalensis  
.....

b/ sur les sols d'arènes cristallines :

Ficus glumosa  
Terminalia laxiflora  
Combretum sp.  
Bauhinia thonningii

.../...

c/ en bordure du fleuve, sur le bourrelet :

*Prosopis africana*  
*Anogeissus leiocarpus*

Des essais de reboisements ont été effectués avec des espèces telles que Cassia siamea et Khaya senegalensis dont nous avons pu noter de belles venues sur l'ancienne pépinière.

Cependant, il semble que sur une certaine partie du périmètre le reboisement en *Cassia* a été un échec, notamment sur les sols squelettiques et sur les sols ferrugineux peu évolués sur arènes cristallines où le peuplement est très hétérogène.

D) La roche mère.

Elle est constituée en majeure partie par du granite alcalin dont on observe de nombreux pointements dans les zones hautes du périmètre.

Ce granite contient des phénocristaux de quartz souvent corrodés, d'orthose, de microcline et d'albite.

D'après G. GERARD, ce granite appartient aux formations du précambrien inférieur de la série Bénoué - Logone - Chari.

2° - L E S S O L S.-

---

Le périmètre de reboisement de BAIBOKOUM est constitué par quatre types de sols :

- A) Sols squelettiques d'érosion
- B) Sols ferrugineux tropicaux peu évolués sur arènes cristallines
- C) Sols hydromorphes qui se subdivisent suivant la texture en :
  - a/ sols gris sableux
  - b/ sols gris sableux à sablo-argileux
  - c/ sols argilo-sableux des bas-fonds
- D) Sols de bourrelet sur alluvions fluviales.

A) Sols squelettiques d'érosion.

Situés au Sud du périmètre, ils sont dans leur majeure partie cultivés en coton. La végétation arbustive, très clairsemée, comporte essentiellement : Burkea africana, Isoberlinia doka, Boswellia dalziellii.... En de nombreux points, on peut observer des affleurements de la roche mère.

La mise en culture des pentes a évidemment accentué les effets de l'érosion qu'on peut observer sur les champs de coton par la présence de nombreux débris de roches et de cailloux.

Le sol est pratiquement inexistant et constitué surtout par du sable grossier. Il atteint 5, 10, 15 cm d'épaisseur par endroits. Les cotonniers, sur ces sols, sont malingres, hauts d'une vingtaine de cm. La principale forme d'érosion que nous avons observée est une érosion en ravines profondes.

B) Sols ferrugineux tropicaux peu évolués sur arènes cristallines.

Ces sols, généralement situés sur des pentes douces, se sont formés à partir de colluvions arénacées provenant de l'érosion des massifs cristallins.

Ils sont gris en surface et deviennent beiges à rouges à partir de 20 cm.

Ils portent une végétation arbustive assez dense composée de Ficus glumosa, Terminalia laxiflora, Bauhinia thonningii.....

a/ Morphologie.

Généralement peu épais (20 à 40 cm), ils sont gris en surface avec une structure grumeleuse et deviennent beiges à rouges à partir de 20 cm.

Nous décrirons le profil 6

- 0 - 10 cm : horizon gris sableux, structure grumeleuse
- 10 - 30 : horizon beige, sablo-argileux avec nombreux débris de roche altérée friable, structure particulière
- 30 - 60 : horizon rouille de décomposition de la roche mère, nombreux éléments très grossiers.

b/ Propriétés physiques et chimiques.

Ces sols sont sableux avec des proportions de sable grossier assez élevées, atteignant des valeurs de l'ordre de 35 à 45 %.

Le taux de limon est assez élevé. Il varie entre 15 et 20 % et il est uniformément réparti dans le profil.

Le taux d'argile est de l'ordre de 10 % en surface et augmente avec la profondeur. La perméabilité de ces sols est relativement bonne. Des mesures effectuées avec la méthode de MUNTZ ont donné pour K des valeurs de 50 cm/h.

Le pH de ces sols est assez acide ( 5 - 6 ).

Ils sont relativement bien pourvus en matière organique, 1,5 - 2 %, et en azote, environ 0,6 - 0,9 %.

La capacité totale d'échange des bases varie entre 8 et 10 meq pour 100 g. et le complexe absorbant est essentiellement pourvu en Ca et Mg.

ECHANTILLONS		61	62	63	71	72	161	162	163
Profondeur	cm	0-20	20-40	40-60	2-20	20-40	0-20	20-40	60-80
( H <sub>2</sub> O		5,7	5,3	5,5	5,5	5,0	5,7	5,2	5,4
pH ( KCL N		4,6	4,2	4,7	4,7	4,0	4,9	4,6	4,1
<b>GRANULOMETRIE</b>									
Terre fine	%	87,1	67,8	84,3	89,4	85,1	97,6	85	91,7
Sable grossier	%	35	37	45	32	27	33	36	45
Sable fin	%	44	28	24	44	37	48	30	30
Limon	%	13	16	16	16	20	4	19	11
Argile	%	10	19	14	9	17	12	15	14
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>									
Mat. org. tot.	%	1,41			1,77		1,58		
Azote total	%	0,66			0,66		0,76		
Carbone	%	0,82			1,03		0,92		
C/N		12,4			15,6		12,1		
<b>BASES ECHANGEABLES</b>									
Ca meq	%g.	2,4	3,1	3,7	3,7	1,7	2,7	3,1	5,2
Mg meq	%g.	5	3,1	3,2	3,7	2,8	1,4	2,4	3,7
K meq	%g.	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2
Na meq	%g.	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1	0,3	0,4	
Cap.Ech.meq (T)	%g.								

C) Sols hydromorphes.

Ils sont généralement localisés dans des dépressions et résultent, soit d'un engorgement après de fortes précipitations, soit de l'action d'une nappe.

a/ Sols gris sableux

Ils occupent une superficie très réduite dans le périmètre, sur un point haut par rapport aux autres types de sols hydromorphes.

Nous décrivons le profil 3 que nous avons prélevé sous Ficus glumosa et Terminalia laxiflora.

- 0 - 30 cm : horizon gris, sableux, structure grumeleuse
- 30 - 60 : horizon beige, assez compact, structure polyédrique large, sableux à sablo-argileux, avec nombreuses taches rouilles d'hydromorphie
- 60 - 100 : horizon de décomposition de la roche mère.

Ces sols contiennent une grande proportion de sable (75 à 80 %) et ont des pourcentages en limon non négligeables.

Nº	Profondeur cm	Argile %	Limon %
31	0 - 30	8	15
32	40 - 60	12	14
33	80 - 100	10	10

Moyennement riches en matière organique totale et en azote (respectivement 1,75 % et 0,7 %), ils sont pauvres en bases échangeables si on les compare aux autres types de sols du périmètre.

Ca : de l'ordre de 3 meq %

Mg : 2 meq %

.../...

Les taux de K, moyens en surface, sont faibles en profondeur. L'ion Na est modérément représenté.

ECHANTILLONS		31	32	33
Profondeur	cm	0-30	40-60	80-100
pH	(H <sub>2</sub> O)	5,6	5,8	5,8
	(KCL N)	5,0	4,9	5,1
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%		94,8	91,6
Sable grossier	%	29	32	47
Sable fin	%	51	43	33
Limon	%	15	14	10
Argile	%	8	12	10
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	1,75		
Azote total	%o	0,68		
Carbone	%	1,02		
C/N		15,0		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	% g.	3,4	2,1	2,7
Mg meq	% g.	2,3	1,9	1,4
K meq	% g.	0,3	0,2	0,1
Na meq	% g.	0,1	0,4	0,2
S meq	% g.	6,1	4,6	4,4

b/ Sols gris sableux à sablo-argileux

Ces sols sont généralement localisés en bordure de cinq marigots sur des pentes douces. Ils portent une végétation arbustive assez dense ainsi que l'ancienne pépinière du reboisement où, comme nous l'avons dit précédemment, nous avons pu observer de belles venues de Cassia et de Khaya senegalensis.

α) Morphologie.

Ils sont gris foncé en surface et deviennent gris plus clair à blanchâtres en profondeur.

L'horizon de surface a une belle structure grumeleuse due notamment à une action très poussée de la faune.

L'horizon de profondeur est compact et très humide.

Nous décrivons le profil 4 que nous avons observé dans une légère dépression sous une végétation graminéenne dense avec quelques Terminalia laxiflora.

- 0 - 30 cm : horizon gris-noir, sableux à sablo-limoneux, grumeleux, nombreux trous de vers
- 30 - 90 : horizon gris foncé devenant clair à partir de 60 - 70 cm, compact, sablo-argileux, structure polyédrique grossière.

β) Propriétés physiques et chimiques.

L'analyse granulométrique montre que ces sols ont une proportion de sable de l'ordre de 60 à 70 %.

Le taux de limon est assez élevé (15 - 25 %).

Le taux d'argile, qui est de l'ordre de 10 à 15 % en surface, augmente avec la profondeur où il atteint 25 à 30 %.

Nº	Profondeur cm	Limon %	Argile %
41	0 - 20	25	12
42	60 - 80	12	25
191	0 - 30	15	12
192	50 - 70	11	26

L'horizon superficiel de ces sols est caractérisé par une belle structure grumeleuse due à l'action des vers et par une bonne perméabilité.

Le pH de ces sols est relativement acide (5 - 6).

La capacité totale d'échange des bases est assez élevée, notamment en profondeur où elle atteint des valeurs de l'ordre de 15 meq pour 100 g. dans le profil 4.

Ils sont moyennement pourvus en Ca et Mg échangeables dont les proportions sont souvent équivalentes et de l'ordre de 4 à 5 meq en surface à 5 à 8 meq % en profondeur.

Les taux de K sont moyens à faibles pour le profil 4, relativement bons pour le profil 19.

ECHANTILLONS		41	42	191	192
Profondeur	cm	0-20	60-80	0-30	50-70
pH ( H <sub>2</sub> O		5,8	7,3	6,1	5,8
( KCL N		5,4	6,3	5,8	4,7
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Terre fine	%	90,5	95,6		95,2
Sable grossier	%	15	25	16	29
Sable fin	%	57	40	58	35
Limon	%	25	12	15	11
Argile	%	12	25	12	26
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. tot.	%	1,96		1,35	
Azote total	‰	0,89		0,67	
Carbone	%	1,20		0,79	
C/N		13,5		11,7	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca meq	% g.	5,2	8	3,6	5,4
Mg meq	% g.	5,3	7,9	4,3	5,1
K meq	% g.	0,3	0,2	0,3	0,5
Na meq	% g.	1,6	0,6	0,5	0,7
S meq	% g.			8,6	11,6

c/ Sols gris argilo-sableux des bas-fonds.

On les trouve essentiellement en bordure du LOGONE et en bas de pente dans des dépressions qui sont cultivées en canne à sucre et en bananiers. L'hydromorphie est ici permanente vers 40 - 50 cm généralement et, en surface, par endroits.

α) Morphologie

Ces sols sont gris en surface à gris foncé en profondeur, humides à partir de 20 cm.

Voici le profil 14 prélevé dans une mare.

- 0 - 20 cm : horizon gris, limono-argileux, structure polyédrique grossière
- 20 - 60 cm : horizon gris-noir, compact, très humide, sablo-argileux, structure polyédrique moyenne à large, nombreuses taches d'hydromorphie.
- 60 - 90 : horizon gris-beige, très hydromorphe, nombreuses taches rouilles, argilo-sableux.

β) Propriétés physiques et chimiques

Ces sols contiennent une proportion d'argile assez élevée, notamment en profondeur. Ils sont parfois plus limoneux.

Nº	Profondeur cm	Argile %	Limon %
131	20 - 40	14	8
132	60 - 80	37	8
141	0 - 20	23	28
142	30 - 50	21	21
143	70 - 90	30	11

Le pH est voisin de 6.

Ils sont relativement bien pourvus en matière organique et en azote (2 % et 1 % respectivement).

Le complexe absorbant est bien pourvu en bases échangeables, notamment en Ca et Mg.

Les taux de K sont moyens à bons.

Nº	Profondeur cm	Ca meq %	Mg meq %
131	20-40	1,8	6,1
132	60-80	8	5,7
141	0-20	7,4	10,2
142	30-50	6	7
143	70-90	5,7	6,4

.../...

ECHANTILLONS		131	132	141	142	143
Profondeur	cm	20-40	60-80	0-20	30-50	70-90
pH	( H <sub>2</sub> O	5,3	6,1	5,8	6,0	6,2
	( KCL N	4,2	5,3	5,2	5,4	5,4
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Terre fine	%	91,3	92,9	98	92,7	91,5
Sable grossier	%	49	36	10	22	28
Sable fin	%	25	17	39	39	30
Limon	%	8	8	28	21	11
Argile	%	14	37	23	21	30
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot.	%	1,08		2,09		
Azote total	%o	0,73		0,87		
Carbone	%	0,63		1,22		
C/N		8,6		14,0		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca meq	% g.	1,8	8,0	7,4	6,0	5,7
Mg meq	% g.	6,1	5,7	5,2	2,6	6,4
K meq	% g.	0,2	0,7	0,4	0,3	0,4
Na meq	% g.	0,4	0,7	0,6	0,6	0,6
S meq	% g.	8,5	15,1	18,6	14,0	13,1

D) Sols de bourrelet sur alluvions fluviatiles.

Ils constituent une mince bande en bordure du LOGONE et portent notamment la nouvelle pépinière. Les espèces qui dominent nettement sur ce type de sol sont : Prosopis africana et Anogeissus leiocarpus.

A) Morphologie.

Nous décrirons le profil 17 prélevé dans la pépinière.

- 0 - 15 cm : horizon gris-noir, argilo-limoneux, structure polyédrique, compact, nombreuses fentes de retrait.
- 15 - 80 : horizon gris-brun à beige, devenant jaunâtre en profondeur, très compact, très argileux, structure polyédrique large.

$\beta$ ) Propriétés physiques et chimiques.

Ces sols sont principalement riches en limon et en argile. Le taux de limon varie entre 15 et 25 % et l'argile entre 30 % en surface à 60 % en profondeur.

Le pH est voisin de la neutralité en profondeur et de l'ordre de 6 en surface.

Ils sont bien pourvus en matière organique et azote dont les taux avoisinent 3 % et 1 % respectivement.

Par suite de leur richesse en argile, ces sols ont un complexe absorbant bien pourvu en bases échangeables, constitué en majeure partie par du Ca et du Mg dont les taux atteignent respectivement 13 et 10 meq pour 100 g.

Ils sont très peu perméables.

ECHANTILLONS		171	172	173
Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80
pH	( H <sub>2</sub> O	5,9	5,9	6,7
	( KCL N	5,2	4,7	6,2
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Terre fine	%	73,5	97,2	89,6
Sable grossier	%	7	19	12
Sable fin	%	37	20	17
Limon	%	23	15	16
Argile	%	33	47	56
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. tot.	%	2,83		
Azote total	‰	1,10		
Carbone	%	1,65		
C/N		15		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq	% g.	13,0	10,6	13,3
Mg meq	% g.	5,8	7,3	9,7
K meq	% g.	0,3	0,5	0,9
Na meq	% g.	0,6	0,7	0,7
S meq	% g.	19,7	19,2	24,6

3° - P E R M E A B I L I T E S - M E T H O D E  
D E M U N T Z.-

---

1°/ Sols ferrugineux tropicaux peu évolués sur arènes cristallines.

K = 48 cm/h

2°/ Sols gris hydromorphes sableux à sablo-argileux.

Profil 5 - horizon superficiel : 65 cm/h

" de profondeur : 25 cm/h

Profil 12 - horizon superficiel : 55 cm/h

3°/ Sols argilo-sableux des bas-fonds.

Profil 13 - : 2,5cm/h

Profil 14 - : 1,2cm/h

4°/ Sols de bourrelet.

Profil 17 - horizon superficiel : 4,8cm/h

" à 40 cm : 0,6cm/h

Infiltration  
en cc

# PERMEABILITE (MUNTZ)

-BAÏBOKOUM-

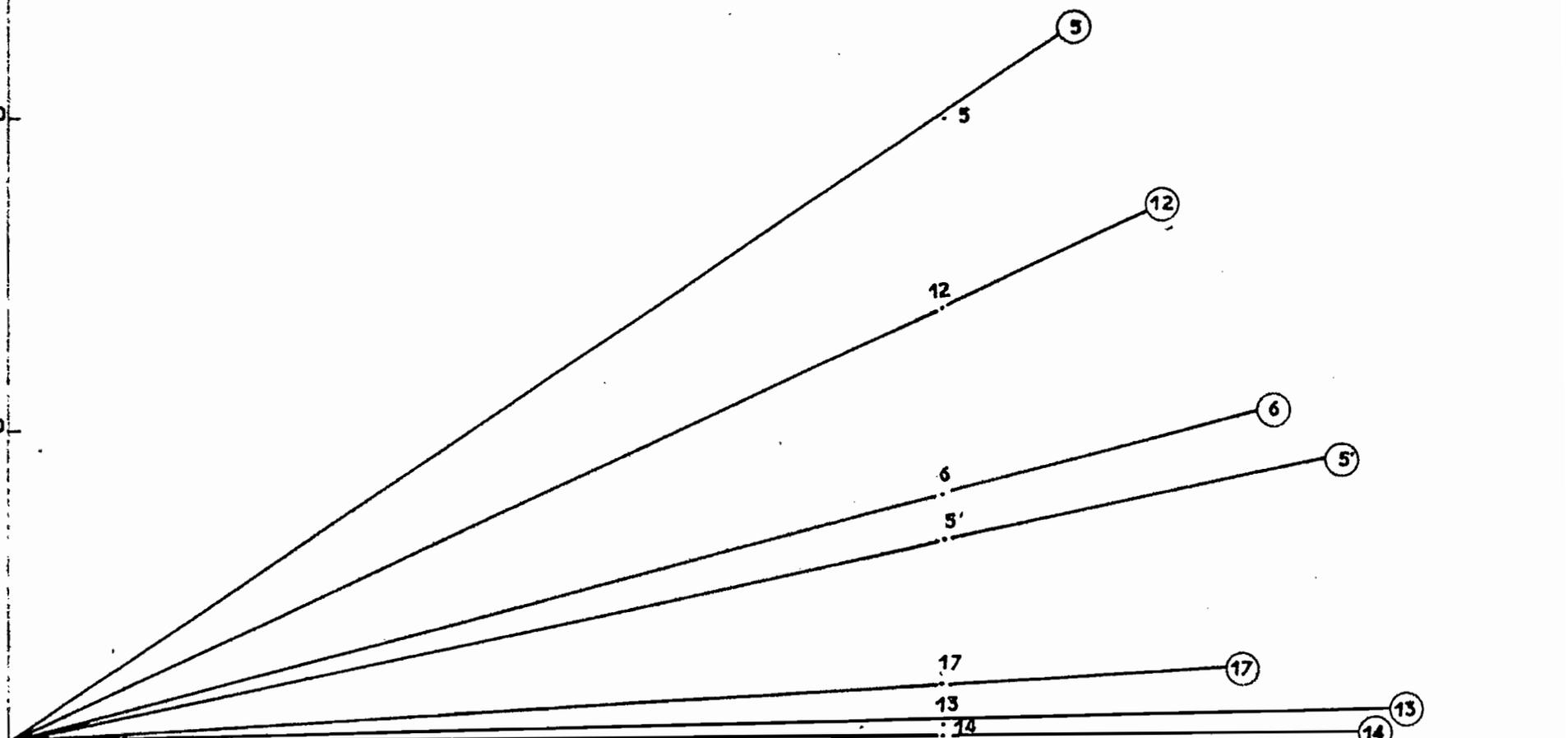
- ⑥ Sols ferrugineux tropicaux peu évolués sur arènes cristallines
- 5 - 12 Horizon superficiel des sols sableux à sablo-argileux
- 5' Horizon de profondeur du même type de sol
- 13 - 14 Sol argilo-sableux des bas fonds
- 17 Horizon superficiel des sols de bourrelets

1500

1000

500

5 10 15 20 Temps en m.



4° - T A B L E A U X D' A N A L Y S E S.-

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU EVOLUES SUR ARENES CRISTALLINES.

ECHANTILLONS		11	12	21	22
Profondeur	cm	0-20	40-60	0-20	20-40
pH ( H <sub>2</sub> O ( KCL N		4,9	5,2	6,3	5,6
		4,3	4,1	5,8	4,5
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Terre fine	%	94,3	68,2	61,4	90,5
Sable grossier	%	26	48	35	44
Sable fin	%	57	31	45	38
Limon	%	10	6	12	10
Argile	%	8	15	8	12
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. tot.	%	1,92		2,09	
Azote total	%o	0,95		0,98	
Carbone	%	1,12		1,22	
C/N		11,7		12,4	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca meq	% g.	1,7	2,7	4,2	4,5
Mg meq	% g.	2,8	3,4	3,0	2,4
K meq	% g.	0,2	0,2	0,3	0,3
Na meq	% g.	1,3	1,3	0,2	0,1

SOLS HYDROMORPHES SABLEUX A SABLO-ARGILEUX.

-----

ECHANTILLONS	51	52	53	81	82	83	91	92
Profondeur cm	0-20	50-70	100-120	0-20	20-40	40-60	0-20	40-60
pH ( H <sub>2</sub> O KCL N	5,4 4,8	5,4 4,6	6,2 5,0	5,9 5,3	5,8 4,8	5,3 4,6	5,7 5,1	6,6 4,7
<u>GRANULOMETRIE</u>								
Terre fine %	93,1	90,9	95,0	98,9	92,2	64,9	90,6	92,6
Sable grossier %	42	22	37	27	23	27	31	23
Sable fin %	47	45	53	48	34	41	44	42
Limon %	2	20	5	21	23	15	12	19
Argile %	11	17	7	6	19	17	13	16
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>								
Mat. org. tot. %	1,63			1,61			1,85	
Azote total ‰	0,73			0,90			0,87	
Carbone %	0,95			0,94			1,08	
C/N	13			10,4			12,4	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca meq %g.	3,1	7,4	2,3	4,3	3,9	3,4	2,7	2,1
Mg meq %g.	3,4	5,0	4,0	5,2	4,5	2,0	5,5	4,0
K meq %g?	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
Na meq %g.	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
S meq %g.	6,9	12,9	6,6	10	8,7	5,8	8,6	6,4

ECHANTILLONS		111	112	113	121	122	123
Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80	0-20	20-40	60-80
pH	( H <sub>2</sub> O	5,8	6,0	6,1	6,0	5,8	6,0
	( KCL N	5,3	5,1	5,0	5,4	4,9	5,2
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Terre fine	%	94,1	91,5	73,8	97,4	96,7	98,5
Sable grossier	%	38	39	49	30	46	41
Sable fin	%	38	40	32	47	41	37
Limon	%	10	13	12	12	9	8
Argile	%	14	11	9	11	5	14
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. tot.	%	1,96			2,20		
Azote total	%o	0,76			0,87		
Carbone	%	1,14			1,28		
C/N		15			14,6		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq	% g.	4,6	4,2	2,2	4,0	2,0	3,2
Mg meq	% g.	2,6	2,2	3,2	3,2	3,3	2,1
K meq	% g.	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Na meq	% g.	0,2	< 0,1	< 0,1	0,3	0,5	0,4
S meq	% g.	7,5	6,6	5,65	7,7	5,9	5,9

## 5<sup>e</sup> - C O N C L U S I O N S .-

---

Avant d'aborder les problèmes d'amélioration des sols du périmètre de BAIBOKOUM, nous passerons en revue leurs principales caractéristiques physico-chimiques.

Les sols squelettiques d'érosion sont réduits le plus souvent à une mince couverture de sable grossier et de cailloux qui masque la roche sous-jacente.

Les sols ferrugineux tropicaux peu évolués sur arènes cristallines sont plus ou moins épais, à texture sableuse grossière. Ils contiennent cependant des quantités de limon et d'argile non négligeables. L'horizon de surface est caractérisé par une belle structure grumeleuse.

Ils sont assez bien pourvus en matière organique et en azote ainsi qu'en bases échangeables. La venue des espèces de reboisement telles que Cassia siamea ou Albizzia lebek est hétérogène sur ces sols et semble liée à la profondeur de ceux-ci.

Les sols gris hydromorphes sableux et sableux à sablo-argileux sont relativement profonds, de texture sableuse, mais contiennent aussi des proportions assez élevées de limon et d'argile. Le taux de limon est notamment élevé (15 à 25 %). Ils sont très perméables et l'action intense de la faune donne à l'horizon de surface de ces sols une belle structure grumeleuse.

Ils sont bien pourvus en matière organique, 2 %, azote 1 ‰, et bases échangeables, notamment en Ca et Mg.

Ces sols portent l'ancienne pépinière où nous avons observé de beaux peuplements de Cassia siamea et Khaya senegalensis.

Deux facteurs sont particulièrement importants dans le périmètre de reboisement de BAIBOKOUM. Il s'agit de l'érosion et des feux de brousse.

Nous ne reviendrons pas sur ce dernier problème. Comme à MOUNDOU, les feux sont favorisés par l'importance d'un tapis graminéen d'Andropogonées, très haut et très dense que les autochtones ont coutume de brûler en saison sèche. Ici encore, le pare-feux qui entoure le périmètre de reboisement est insuffisant; aussi conviendrait-il de lui adjoindre des pare-feux secondaires entourant les jeunes plantations à défaut de pouvoir couper, en fin de saison des pluies, cette végétation graminéenne ou herbacée.

Le problème de l'érosion est fondamental dans tout le périmètre, la venue des jeunes plants étant fonction de l'épaisseur de sol mise à leur disposition.

Dans l'état actuel, celle-ci est infime sur les sols squelettiques particulièrement abondants en bordure des massifs et le long des ravines d'érosion qui jalonnent la pente. Il y a dans un premier stade un travail de topographie à effectuer. Un levé topographique de détail est indispensable avant tout projet rationnel de reboisement. Dans un second stade, il conviendra d'effectuer celui-ci suivant les courbes de niveaux en créant dans les parties au relief le plus accusé de petites terrasses tandis que dans les endroits à moindre relief, les plantations pourront être accompagnées de billonnages perpendiculaires à la pente ou faites par larges planches.

Les sols squelettiques d'érosion constitués uniquement par des amas de roche sont naturellement impropres au reboisement. Par contre, là où nous avons un sol peu épais, le reboisement serait possible en opérant suivant les méthodes indiquées plus haut. Il aurait pour effet de fixer le sol, de freiner l'érosion. Il devrait être effectué avec des espèces particulièrement bien adaptées à ces terrains rocheux et nous pensons ici à Boswellia Dalzielii. D'autres espèces telles Burkea africana, Isoberlinia Doka pourraient être essayées.

AUBREVILLE signale dans sa flore qu'"autrefois sur les collines granitiques de BAIBOKOUM la forêt dense ou claire à Boswellia et Isoberlinia était très répandue".

Eventuellement on pourrait introduire des espèces telles que Gmelina arborea, qui n'est pas exigeante du point de vue sol.

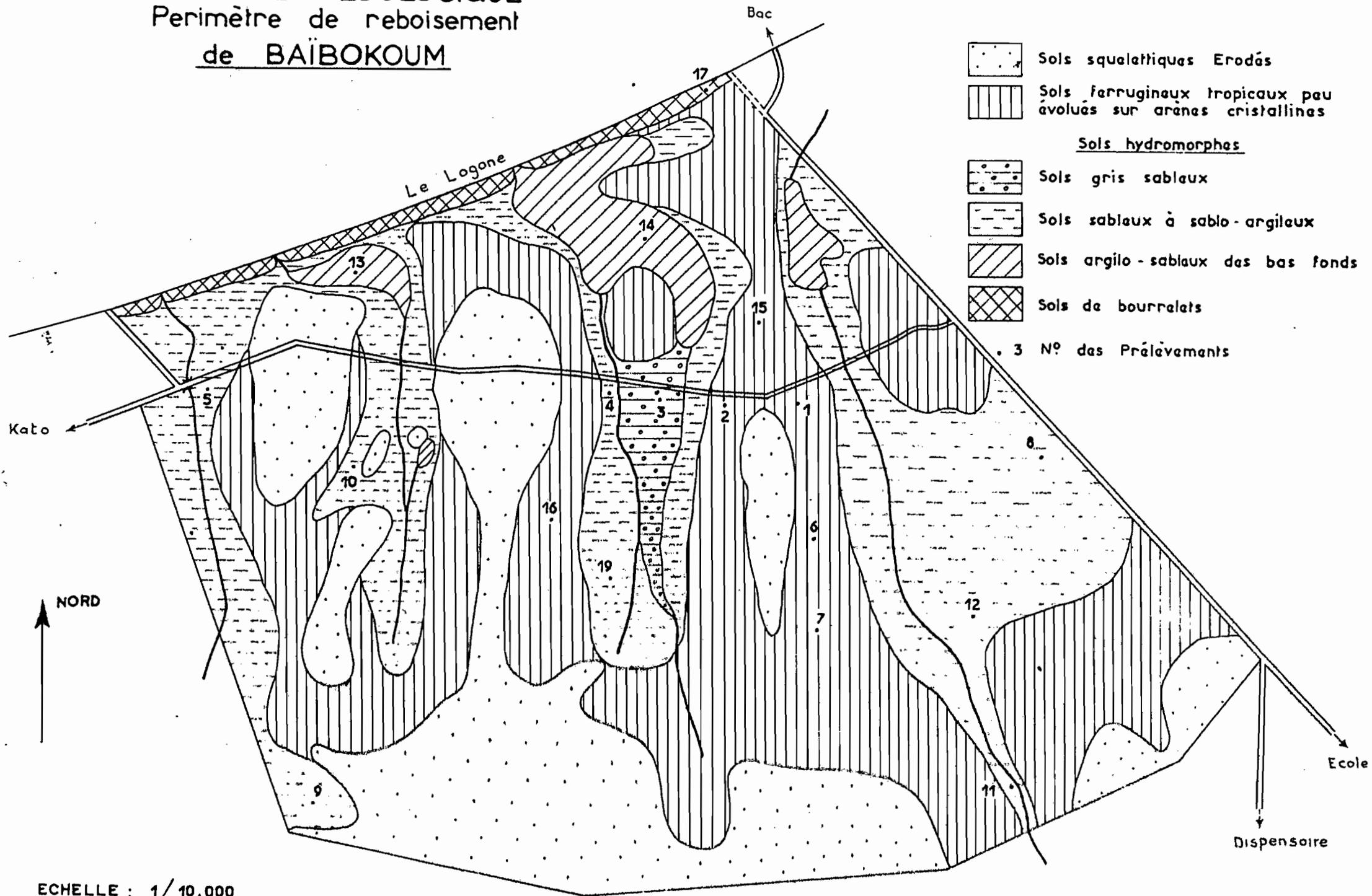
En ce qui concerne les sols hydromorphes sableux et sableux à sablo-argileux, les propriétés physico-chimiques sont satisfaisantes et les essais de reboisement, pourvu qu'ils soient pratiqués suivant les courbes de niveaux, devraient donner de bons résultats aussi bien avec des espèces naturelles qu'avec des espèces introduites telles que Cassia siamea, Khaya senegalensis, Neem, Gmelina, ou Albizzia.

Les sols argilo-sableux des bas-fonds offrent peu de possibilités de reboisement à moins de drainage préalable, ce qui ne saurait être envisagé vu leur faible extension et les travaux onéreux que ceux-ci demanderaient.

La station de BAIBOKOUM apparaît donc comme un champ expérimental particulièrement bien situé pour l'étude des problèmes de l'érosion et du reboisement en région accidentée.

# ESQUISSE PEDOLOGIQUE

## Perimètre de reboisement de BAÏBOKOUM



IV. - M E T H O D E S D' A N A L Y S E S

---

- Analyse mécanique. Méthode pipette Robinson.  
Dispersion au pyrophosphate de soude.
- Carbone. Méthode Walkley et Black.  
(dosage à froid)
- Azote total. Méthode Kjeldhal.
- pH. Mesure électrique - pH mètre Heito.
- Bases échangeables. Extraction à l'acétate d'Ammonium N.  
Le potassium et le sodium ont été dosés au  
photomètre à flamme Beaudouin.  
Le calcium et le Magnésium ont été dosés par  
complexométrie.

V. - B I B L I O G R A P H I E

---

- AUBERT (G.) : Cours ORSTOM inédit.
- AUBREVILLE (A) : La Flore forestière soudano-guinéenne.  
Soc. ed. Géog. Mar. et Col. Paris - 1950.
- F.A.O. : Collection : Mise en valeur des forêts.  
Cahier n° 13 - Le choix des essences forestières.
- FOURNIER (F.) : Contribution à l'étude de la Conservation du sol  
en Afrique Occidentale.  
Publication B.I.S. 1960.
- PIAS (J.) : Les sols du Moyen et Bas Logone, du Bas Chari, des  
régions riveraines du Lac Tchad et du Bahr el Ghazal.  
Tome II.  
Publication C.R.T. - Septembre 1960.
- PIAS (J.) )  
BARBERY (J.) ) : Etude du périmètre de reboisement d'El Amadji.  
Publication C.R.T. - Mars 1960.