

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE.

SERVICE PEDOLOGIQUE

LES SOLS DE LA ZONE
EN COURS DE BOISEMENT
DU KM 45

R. J A M E T

Cote ORSTOM : MC. 148.-

Brazzaville, Septembre 1968.-

S O M M A I R E

	<u>pages</u>
INTRODUCTION	2
A. LES SOLS SOUS SAVANE DE LA PLANTATION FUTURE	4
- La Matière Organique	5
- Le complexe absorbant - Les éléments échangeables -	6
- Le pH	7
- La réserve minérale	7
- Le fer	8
B. EVOLUTION DES SOLS SOUS EUCALYPTUS ET PINS	10
Résultats préliminaires	
- La matière organique	12
- Le fer	13
- Appauvrissement du sol en bases	15
- Acidification du sol	17
CONCLUSION	19
Annexe 1 = Sols des petites dépressions fermées à accumulation de matière organique en profondeur	20
Annexe 2 = La végétation de la savane	23
Méthodes d'Analyses	25
Bibliographie	27

Depuis quelques années, le service des Eaux et Forêts procède à des essais de plantations de pins et d'eucalyptus dans des sols sur sable pleistocène du plateau "batéké" (km 45). Ces sols sableux sont considérés comme étant un bon support de ces essences et certaines variétés, les mieux adaptées, y poussent dans de bonnes conditions avec apport d'engrais adéquats.

Les plantations du km 45 sont actuellement peu étendues, couvrant seulement une cinquantaine d'hectares et les engrais n'y sont utilisés que depuis trois années. Le stade des essais dépassé, l'extension en sera limitée, à moins de cinquante hectares cette année, à une centaine d'hectares par la suite, de pins essentiellement, auxquels semblent convenir particulièrement ces sols sableux. Dans les années à venir de nouvelles plantations seront mises en place dans une zone située un peu plus à l'Est, aux abords de la mare de Gatsou.

Le lieu dit "km 45" (à 45 km au Nord de Brazzaville) est à l'altitude de 720 mètres et reçoit des précipitations supérieures à celles enregistrées à Brazzaville (1) - (Brazzaville = 1.400 mm/an pour une altitude de 314 m.)

Les planches 1 et 2 représentent, à l'échelle, l'une, une partie de la plantation existante, l'autre, la plantation future dont une partie est prête à recevoir de jeunes pins.

(1) Mesures effectuées par Y. DHONT (ORSTOM)

Renseignements oraux.

Les profils mentionnés dans le texte y sont localisés : trois sont situés dans la savane dont deux dans la zone à boiser, l'autre à proximité immédiate de la plantation; deux sont sous eucalyptus : Eu km 2 sous eucalyptus citriodora âgés de 5 ans, Eu km 1 sous eucalyptus platyphylla, variété 12 ABL, âgés de 4 ans; un seul a été observé sous pins divers âgés de 5 ans, les seuls suffisamment développés pour fournir une litière assez épaisse, susceptible d'influencer l'évolution du sol.

Dans cette note nous donnons les principales caractéristiques des sols de savane et les résultats préliminaires concernant l'étude de l'évolution des sols sous eucalyptus et pins, étude devant être par la suite développée et étendue à d'autres types de sols.

En annexe sont donnés : - les résultats analytiques concernant les sols de deux petites dépressions fermées, incluses dans la zone d'extension de la plantation actuelle,

- une liste des principales espèces végétales de la savane.

Pépinière

Localisation des prélèvements dans la plantation actuelle

Echelle: 1/2.000

Hangar

Gamboma

Euc

Euc.

1964 2 x 2

1963 2 x 2

P. Carib. Honduras

⊕ ← **Eu km 2**
E. Citriodora

P. Insularis

⊕ ← **Pin km 3**
P. Divers

P. Kashya

P. Leiophylla

P. Oocarpa

P. Douglasianum

P. Divers

Strobus-Chiapensis

Euc. Platyphylla
12 A B L

P. Oocarpa-Honduras

⊕ ← **Eu km 1**

Euc. Citriodora

Milletia

BRAZZAVILLE

⊕ = Profils
Eu = Eucalyptus
P = Pins

Km Sav 6

⊕

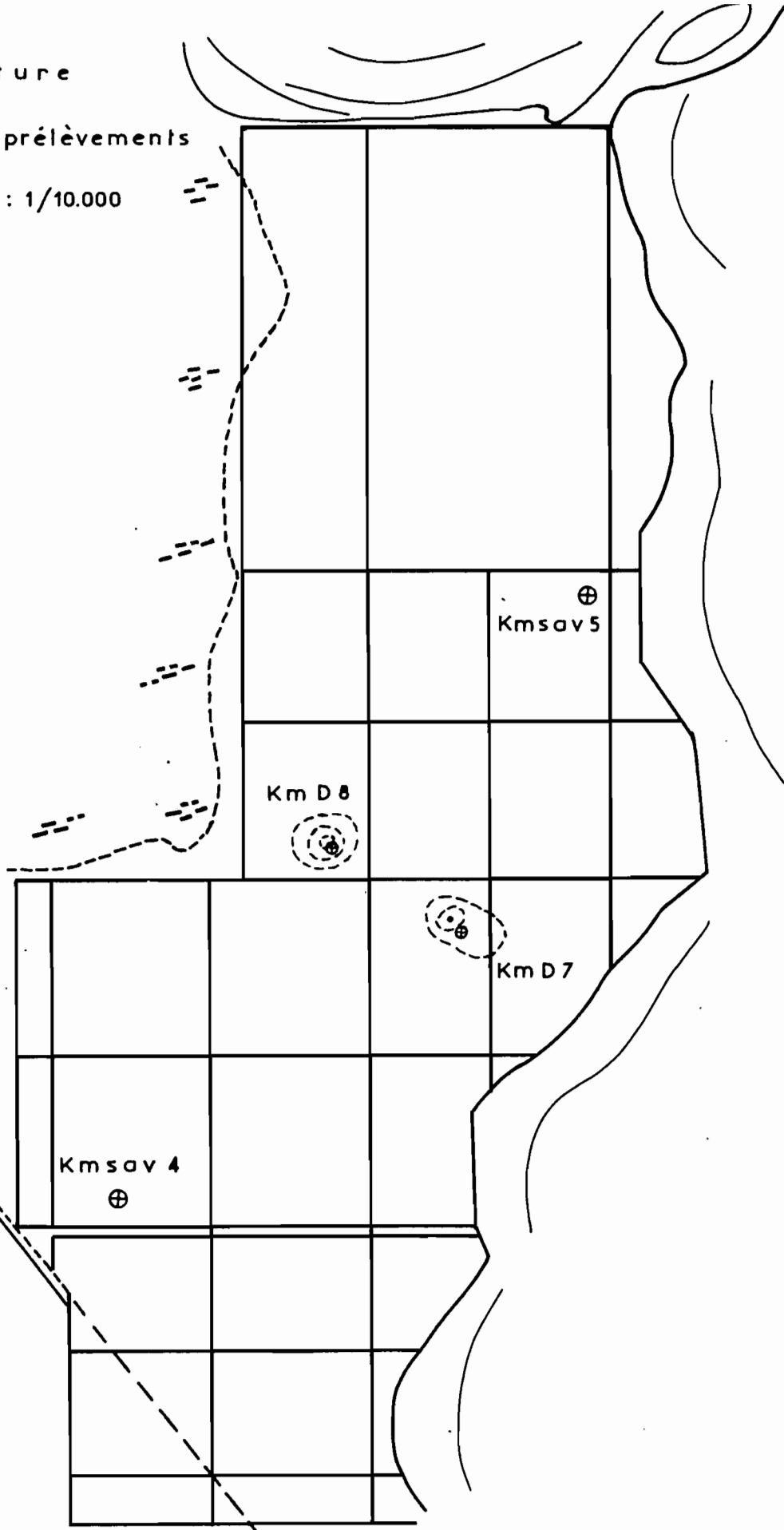
Eucalyptus

Plantation future

Localisation des prélèvements

Echelle: 1/10.000

Mare de Gatsou



A - LES SOLS SOUS SAVANE DE LA PLANTATION FUTURE

Le secteur devant être prochainement boisé (planche 2) est un petit plateau de pente faible, limité au Sud et à l'Est par des dépressions, et qui couvre plus de 150 hectares.

La végétation de cette savane peu arbustive (*Hyménocardia acida* - *Anona arénaria*) est essentiellement graminéenne (*Hyparrhénia diplandra* - *Trachypogon thollonii*), et couvre assez bien le sol. De nombreuses autres plantes ont été dénombrées et sont recensées, en annexe (pages 23 et 24)

Le profil du sol sous savane se présente ainsi : km Sav. 4 =

En surface, entre les touffes de graminées, les endroits à nus du sol sont recouverts d'une fine pellicule de sable grisâtre en mélange avec de fins agrégats et des débris végétaux carbonisés -

- 0 - 8 cm : horizon humifère gris-brun (10 YR 3/3) - Structure particulière à finement grumuleuse = fins agrégats de 1 à 2 mm, fragiles - très meuble - Les racines abondantes confèrent à l'horizon une certaine cohésion d'ensemble. Particules charbonneuses.
- 8 - 20 cm : moins humifère, grisâtre un peu plus clair (10 YR 4/3) particulière sableux - de cohésion faible. Racines abondantes.
- 20 - 80 cm : gris jaunâtre (10 YR 5/4) de pénétration humifère diffuse avec des tâches grises humifères, nombreuses. Sableux - particulière - cohésion faible. Racines assez nombreuses.
- 80 - 200 cm : jaunâtre (10 YR 6/6) sableux à sablo-argileux à la base - cohésion un peu plus forte - taches grisâtres humifères se raréfiant mais visibles jusqu'à la base Particulaire - Racines assez rares.

Le profil km Sav. 5, prélevé à la bordure supérieure du plateau au dessus d'une dépression, présente, à la base, une compacité plus forte, donnant à l'état sec, un débit en mottes s'effritant facilement.

La fraction minérale de ces sols est constituée pour 85 à 90 % par du sable dont les 3/4 de sable fin et seulement par 6 à 12 % d'argile dont une grande partie d'hydroxydes de fer. Les horizons supérieurs jusqu'à 50 à 60 cm sont appauvris en argile et en fer, l'indice d'entraînement étant voisin de 0,6 : le taux d'argile passe de 7 % en surface à 10 - 12 % à 2 mètres.

La matière organique

L'horizon humifère, épais d'environ 20 centimètres, en est bien pourvu, le taux moyen pour 3 profils allant de 7 % de 0 à 5 cm à 4,5 % à la profondeur de 15 à 20 cm.

Le système radicellaire, très développé jusqu'à 20 cm, fournit une fraction importante de cette matière organique, mais en surface les feux de brousse annuels ou pluriannuels apportent une quantité notable de carbone s'ajoutant à celui provenant de la décomposition naturelle des végétaux.

D'un profil à l'autre, l'on observe quelques différences en relation avec la densité de la couverture végétale.

La matière organique migre profondément dans ces sols de texture légère, et, à un mètre elle constitue encore à peu près 2 % du sol.

Les processus conduisant à l'humification sont réduits et dans les 20 premiers centimètres, les plus riches, le taux de carbone humifié total est très faible, le plus souvent inférieur à 2 ‰. Le taux d'humification de la couche supérieure de 5 cm varie de 3 à 6 %, croissant sensiblement avec la profondeur, sans toutefois atteindre 10 %.

Dans cette même partie du sol, 60 % de l'humus est sous forme d'acides fulviques dominant nettement les acides humiques. Ces derniers sont pratiquement localisés dans l'horizon humifère alors que les acides fulviques, plus mobiles, migrent profondément, constituant en profondeur la presque totalité de l'humus.

Le rapport C/N assez élevé de l'horizon humifère (15 à 20) confirme le faible degré d'évolution de la matière organique constituée pour une grande part de débris organiques encore peu attaqués. Il se maintient à cette valeur jusqu'à environ 1 mètre, et décroît nettement ensuite.

Le complexe absorbant - Les éléments échangeables :

La fraction argileuse réduite, le faible degré d'humification de la matière organique cependant assez abondante, expliquent la très faible capacité d'échange de ces sols. Dans un même profil, en corrélation avec le taux de matière organique, elle décroît de haut en bas de 3 à 4 méq/100 g. dans les 5 premiers centimètres, à 0,8 méq/100 gr. à 2 mètres. Elle croît avec le degré d'humification et en sens inverse du rapport C/N. (voir tableau ci-dessous).

Echantillons	Km Sav 41	Km Sav 51	Km Sav 61
C.E. méq/100 gr.	4	3,8	3,0
C/N	14,7	19,7	21,9
T.H. %	5,8	5,3	3,3
M.O. %	5,84	7,12	8,21

La somme des éléments minéraux utilisables par les plantes est extrêmement basse = 0,5 à 1 méq/100 gr. dans les 5 premiers centimètres et dès 15 cm il n'en subsiste qu'une quantité infime = 0,05 à 0,15 méq/100 gr. Ces sols sont fortement désaturés en surface et très fortement en dessous de l'horizon humifère. Le complexe absorbant n'est en effet saturé qu'à 15 - 25 % en surface et 2 - 6 % en dessous.

Dans les 5 centimètres supérieurs, les bases échangeables se répartissent ainsi : (moyenne pour 2 profils = Km Sav 4 et Km Sav 6)

CaO = 0,59 méq/100 gr. = 70 %

MgO = 0,17 méq/100 gr. = 22 %

K₂O = 0,06 méq/100 gr. = 7 %

Dès 15 cm, il n'y a pratiquement plus ni calcium, ni potassium et seulement quelques 1/100^e de méq de magnésium. Les éléments minéraux proviennent donc, en presque totalité, de la décomposition de la matière organique.

Le pH :

Ces déficiences sont reflétées par le pH, toujours très acide dans ces sols fortement désaturés. Voisin de 5,5 en surface, il décroît progressivement pour se stabiliser autour de 5 à la profondeur de 2 mètres.

La réserve minérale :

Le matériau sableux dans lequel se sont développés ces sols est extrêmement pauvre en bases totales. A la profondeur de 2 mètres, il n'en renferme que 0,8 méq pour 100 grammes et jusqu'à une dizaine de centimètres de la surface, cette somme ne dépasse pas en moyenne 1 méq/100 gr.

Seule la couche superficielle du sol est enrichie en éléments minéraux provenant de la décomposition de la végétation : 3 à 6 méq de bases totales composées essentiellement de calcium, puis viennent par ordre décroissant le magnésium et le potassium.

Les pourcentages des 3 principaux éléments rapportés à la somme totale s'y répartissent ainsi (0-5 cm) : moyenne pour 2 profils :

CaO = 2,4 méq = 55 %

MgO = 1 méq = 23 %

K₂O = 0,54 méq = 12 %

Le Fer :

Le tableau ci-dessous montre la répartition du fer total et du fer libre dans le profil sous savane (Km Sav. 4).

Entre 1 et 2 mètres la teneur est à peu près constante, le sol renfermant en moyenne 6 % de fer total dont environ la moitié est sous forme non combinée. Les horizons supérieurs par contre sont marqués par des phénomènes de lessivage, assez importants dans les 20 - 30 premiers centimètres (indice d'entraînement = 0,6 pour le fer total) se ralentissant ensuite.

La proportion de fer libre par rapport au fer total est plus élevée dans les horizons superficiels, par contre les rapports du fer libre à l'argile ne présentent que des fluctuations peu significatives dans l'ensemble du profil.

Profondeurs (oms)	Argile %	Fe T %	Fe L %	$\frac{\text{Fe L}}{\text{Fe T}} \%$	$\frac{\text{Fe L}}{\text{Arg.}} \%$
0 - 5	7,07	3,60	2,28	63,3	32,2
15 - 20	6,41	4,0	2,32	58	36,2
40	7,12	5,20	2,80	53,8	39,3
60	8,43	5,40	2,84	52,6	33,7
90	9,76	6,0	2,80	46,6	28,7
120	10,40	6,40	3,44	53,7	33,0
160	10,25	6,0	3,16	52,6	30,8
200	11,29	6,80	3,40	50	30,1

SOLS
DE SAVANE

Origine - Lettre		Km Sav 4								Km Sav 5								Km Sav 6							
N° Echantillon		41	42	43	44	45	46	47	48	51	52	53	54	55	56	57	58	61	62	63	64	65	66	67	68
Profondeur		0-5	15-20	40	60	90	120	160	200	0-5	15-20	40	60	90	120	160	200	0-5	15-20	40	60	90	120	160	200
Couleur: Terre sèche		10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR	10YR
Terre fine %		3/3	4/3	5/4	5/4	6/6	6/6	6/6	6/6	3/3	4/3	5/4	5/4	5/6	6/6	6/6	6/6	3/3	4/3	5/4	5/4	6/6	6/6	6/6	6/6
Granulométrie %	Humidité %	0,95	0,66	0,80	0,55	0,76	0,78	0,78	0,79	0,78	0,75	0,04	0,53	0,71	0,58	1,44	0,85	1,03	0,78	0,58	0,65	1,17	1,81	1,05	0,93
	Argile	7,07	6,41	7,12	8,43	9,76	10,40	10,25	11,29	7,02	6,67	5,81	5,20	10,70	10,06	7,57	11,92	7,07	6,26	5,13	6,80	8,23	8,63	9,17	9,66
	Limon fin	1,87	1,77	1,46	0,26	ε	ε	ε	ε	1,21	1,31	2,37	3,64	ε	ε	3,29	ε	1,41	0,25	0,24	0,35	0,25	0,64	0,49	0,64
	Limon grossier	0,83	0,73	0,93	0,91	0,98	1,00	1,04	1,04	1,02	0,81	0,90	1,05	1,21	1,05	1,38	1,04	0,91	0,70	0,71	1,13	1,21	1,04	1,22	1,14
	Sable fin	45,45	53,41	53,96	51,96	49,53	50,45	48,95	51,22	50,61	51,74	51,76	54,85	52,45	53,52	51,36	50,43	48,21	52,51	48,66	51,80	51,47	49,40	45,69	46,67
	Sable grossier	40,10	36,41	35,76	37,05	39,02	36,59	38,03	35,22	37,18	38,05	37,67	34,46	34,58	33,99	35,10	34,80	40,28	38,09	41,68	37,13	35,74	36,67	39,64	38,74
P. H.		5,50	5,35	5,30	5,25	5,20	5,05	5,05	5,00	5,25	5,00	4,90	5,10	4,85	4,90	4,85	4,90	5,55	5,15	5,35	5,25	5,15	5,15	5,20	5,30
Bases totales pour 100g	Ca me	3,20	0,40	ε	0,20	ε	ε	0,20	ε	0,20	ε	0,20	1,00	0,20	0,20	0,90	ε	1,60	ε	0,20	ε	0,40	0,20	0,20	0,20
	Mg me	1,48	0,27	0,35	0,33	0,30	0,33	0,33	0,37	0,50	0,30	0,47	0,37	0,27	0,30	0,17	0,38	0,58	0,28	0,33	0,33	0,23	0,27	0,37	0,40
	K me	0,54	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,41	0,41	0,41	0,41	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,54	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
	Na me	0,70	0,13	0,13	0,17	0,28	0,13	0,52	ε	ε	ε	0,09	0,13	0,09	0,09	0,09	ε	0,09	ε	0,09	ε	0,17	ε	0,09	ε
	Somme me	5,86	1,08	0,76	0,98	0,97	0,74	1,46	0,78	1,11	0,71	1,04	1,91	0,84	0,87	0,94	0,66	2,91	0,56	0,90	0,61	1,08	0,75	0,94	0,88
P ₂ O ₅ total ‰																									
Cations échangeables pour 100g	Ca me	0,75	0,07	ε	0,04	ε	ε	0,04	ε	0,18	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,43	ε	ε	ε	0,04	ε	0,04	0,04
	Mg me	0,20	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,04	0,15	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,15	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05
	K me	0,08	0,02	0,02	ε	ε	ε	ε	ε	0,07	0,02	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,04	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,02
	Na me	0,007	0,007	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε
	Somme me	1,04	0,16	0,06	0,08	0,04	0,03	0,06	0,04	0,40	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,62	0,04	0,03	0,03	0,09	0,04	0,08	0,11
Capacité d'échange me / 100g		4,00	2,62	2,00	1,50	1,20	1,00	1,00	0,80	3,80	2,60	1,80	1,80	1,40	1,00	0,80	0,80	3,00	1,80	1,70	1,60	1,00	1,00	0,80	0,80
Degré de Saturation %		26,0	6,2	3,0	5,3	3,3	3,0	6,0	5,0	15,3	2,3	2,2	2,2	2,9	4,0	5,0	5,0	20,7	2,2	1,8	1,9	9,0	4,0	10,0	13,8
Matières Organiques	Carbone ‰	33,9	24,6	19,2	13,8	7,9	x	x	x	41,3	28,9	26,3	18,5	11,3	x	x	x	47,6	24,8	18,9	19,2	12,4	9,6	8,5	8,0
	Azote total ‰	2,31	1,40	1,26	0,84	0,88	x	x	x	2,10	1,40	1,05	0,88	0,70	x	x	x	2,17	0,98	1,26	0,95	0,77	0,77	0,70	0,77
	C/N	14,7	17,6	15,2	16,4	8,4	x	x	x	19,7	20,6	25,0	25,0	16,1	x	x	x	21,9	25,3	15,0	20,2	16,1	12,5	12,1	10,4
	Matière Organique ‰	58,4	42,4	33,1	23,8	12,8	x	x	x	71,2	49,8	45,3	31,9	19,5	x	x	x	8,21	42,8	32,6	33,1	21,3	16,6	14,7	13,3
	C. Humiques ‰	0,88	0,02	0,07	ε	0,13	x	x	x	0,90	0,42	ε	0,12	ε	x	x	x	0,30	0,15	0,12	0,09	0,03	0,06	0,06	ε
	C. Fulviques ‰	1,09	0,89	1,10	0,83	0,38	x	x	x	1,28	1,28	0,91	1,04	0,95	x	x	x	1,25	0,76	1,19	0,97	0,74	0,85	0,57	0,71
Taux d'humification		5,8	6,1	6,1	6,0	6,9	x	x	x	5,3	5,9	3,5	6,3	8,4	x	x	x	3,3	3,7	6,9	5,5	6,2	9,5	7,4	8,9

B - EVOLUTION DES SOLS SOUS EUCALYPTUS ET PINS :

résultats préliminaires.

Les plantations de pins et d'eucalyptus ayant succédé à la savane depuis un temps relativement court, les variations dans l'aspect morphologique des profils sont très peu marquées, et n'apparaissent que dans les horizons de surface. Quant aux caractéristiques chimiques, l'analyse permet de constater quelques variations assez nettes concernant le pH et les bases en général et pour les sols sous pins, en particulier, la matière organique et le fer.

Le profil (Pin km 3) a été observé sous des pins divers plantés en 1963 et atteignant 7 à 9 mètres de hauteur. La litière d'aiguilles a 4 à 5 cm environ d'épaisseur, elle repose sur le sol, sans liaison apparente avec celui-ci.

0 - 6 cm : horizon humifère grisâtre, sur fond jaune sâle peu apparent (10 YR 4/3).

Finement sableux, particulaire de cohésion pratiquement nulle - Les grains de sables nus y apparaissent nombreux en particulier en surface.

Racines fines assez nombreuses.

6 - 25 cm : grisâtre, sur fond jaunâtre plus apparent (10 YR 4/4) avec nombreuses taches humifères plus sombres. Finement sableux, particulaire, de cohésion presque aussi faible qu'en surface. Grains de sables nus nombreux. Racines nombreuses.

25 - 90 cm : jaune grisâtre (10 YR 5/4 à 10 YR 5/6) s'éclaircissant progressivement vers la base avec la décroissance du taux de matière organique. Tâches humifères moins nombreuses - Sableux - particulière - cohésion faible - racines rares.

90 - 200 cm : jaune (10 YR 6/6) avec tâches humifères jaune-grisâtre se rarefiant mais atteignant la base. Sablo-argileux, plus frais, légèrement plus cohérent. A la base quelques tâches jaune-rougeâtre paraissent plus sableuses.

Les racines sont plus nombreuses à la base que dans la partie supérieure de cet horizon.

- par rapport à la savane; l'on peut noter un léger éclaircissement de la partie supérieure du profil et une plus grande abondance de sables nus. Dès 40 cm, les profils sont identiques.

- Le profil sous eucalyptus est semblable à celui observé sous pins avec cependant l'horizon humifère un peu plus épais, légèrement plus teinté et renfermant moins de sables nus.

Les variations de teintes observées à la partie supérieure des profils sont les suivantes : (Code Munsell)

Profondeur (cms)	Savane	Eucalyptus	Pins
0 - 5 cm	10 YR 3/3	10 YR 4/3	10 YR 4/3
15 - 20 cm	" 4/3	" 4/4	" 4/4
40 cm	" 5/4	" 5/4	" 5/4

La matière organique (voir courbes planche 3)

En comparant les chiffres obtenus à l'analyse, il faudra tenir compte du fait que les plantations de pins et d'eucalyptus n'ont succédé à la savane que depuis un temps relativement court. Il s'ensuit qu'en profondeur, certaines des caractéristiques du sol de savane sont encore visibles

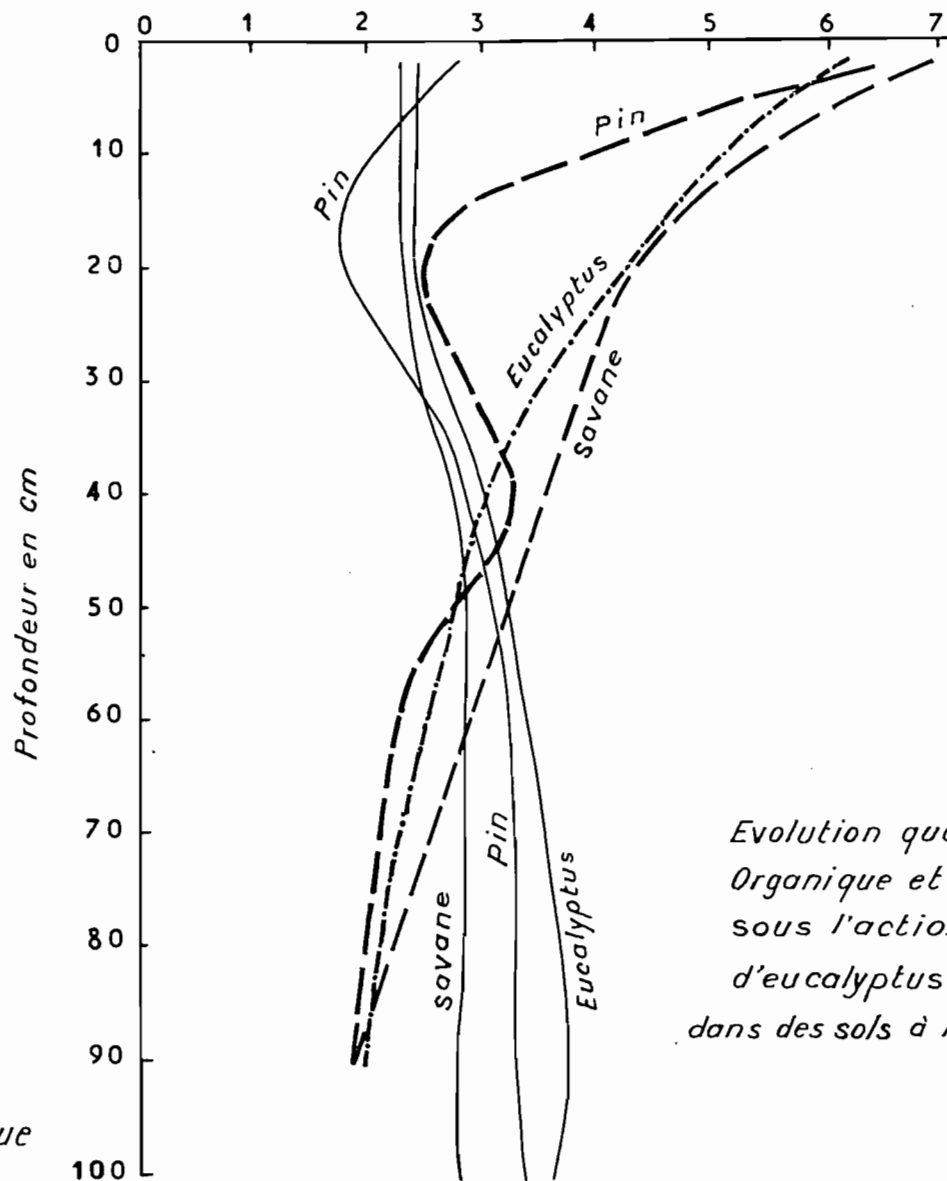
- Sous eucalyptus -

Ils ne fournissent qu'une litière réduite, de décomposition rapide, et la formation d'humus est aussi faible que sous la savane voisine. La courbe de distribution de la matière organique est, à peu près, identique à celle observée sous savane. En surface, le taux en est aussi élevé (6 % en moyenne) et la migration en profondeur identique, en tenant compte des réserves émises ci-dessus (près de 2 % à 90 cm). Les taux d'humification, les rapports C/N subissent peu de modifications. (voir résultats d'analyses).

- Sous pins -

Ils donnent une litière se décomposant plus lentement, et qui ne fournit au sol qu'une faible quantité d'humus. Le taux de matière organique dans l'horizon humifère est voisin de celui des sols précédents. Par contre entre 10 et 20 cm l'on observe une chute suivie vers 40 cm d'une faible accumulation, puis la décroissance du taux de matière organique se poursuit ensuite régulièrement pour atteindre 2 % vers 90 cm (voir tableau page n° 13)

Matière Organique
et Fer libre en %



— Fer libre
- - - Matière organique

Evolution quantitative de la matière Organique et du fer libre, sous l'action de pins divers et d'eucalyptus plantés depuis 4 ou 5 ans, dans des sols à l'origine sous savane.

Profondeurs		0-5 cm	15-20 cm	40 cm	60 cm	90 cm
Savane Km Sav. 4	M.O. %	5,84	4,24	3,31	2,38	1,28
	Fe T %	3,60	4,0	5,20	5,40	6,0
	Fe L %	2,28	2,32	2,80	2,84	2,80
Pins Pin km 3	M.O. %	6,45	<u>2,47</u>	3,22	2,22	1,78
	Fe T %	4,60	<u>2,80</u>	5,20	5,60	6,0
	Fe L %	2,80	<u>1,72</u>	2,84	3,22	3,28

Le Fer

- Sous eucalyptus (voir courbes planche 3 et tableau page 14)

Dans l'ensemble du profil et par rapport à celle observée sous savane, la distribution du fer subit peu de modifications. La teneur en cet élément croit de haut en bas de 4 à 6 % pour le fer total dont 60 % sont sous forme libre jusqu'à la profondeur de 90 cm. Ce pourcentage tombant à 50 % au delà.

Comme sous savane, la partie supérieure du profil est partiellement defferuginisée.

- Sous pins - (voir courbes planche 3 et tableaux pages 13 et 14)

Parallèlement au lessivage de matière organique, l'horizon A2 est marqué par un appauvrissement assez net en fer. Les deux courbes représentatives du fer et de la matière organique épousent la même forme jusqu'à 40 cm

Prof. (cm)	Savane				Eucalyptus				Pins			
	Fe T %	Fe L %	$\frac{Fe L}{Fe T} \%$	$\frac{Fe L}{Arg} \%$	Fe T %	Fe L %	$\frac{Fe L}{Fe T} \%$	$\frac{Fe L}{Arg} \%$	Fe T %	Fe L %	$\frac{Fe L}{Fe T} \%$	$\frac{Fe L}{Arg} \%$
0-5	3,60	2,28	63,3	32,2	4,0	2,48	62	38,7	4,60	2,80	60,8	43,3
15-20	4,0	2,32	58	36,2	4,40	2,74	62,2	38,7	2,80	1,72	61,4	23,5
40	5,20	2,80	53,8	39,3	4,80	2,98	62	36,4	5,20	2,84	54,6	39,3
60	5,40	2,84	52,6	33,7	5,60	3,30	58,9	33,8	5,60	3,22	57,5	44,6
90	6,0	2,80	46,6	28,7	6,40	3,84	60	38,4	6,0	3,28	54,6	27,5
120	6,40	3,44	53,7	33,0	6,0	3,16	52,6	30,0	6,40	3,40	53,1	27,1
160	6,0	3,16	52,6	30,8	6,8	3,48	51,1	29,1	6,0	2,76	46	27,2
200	6,80	3,40	50	30,1	6,0	3,08	51,3	26,3	6,0	3,0	50	27,9

Distribution du fer dans trois profils

- sous savane km Sav 4.
- sous eucalyptus km Eu 1
- sous pins km Pin 3

marquées par un creux très net correspondant à l'horizon A2. Il y a migration conjointe de la matière organique et du fer, la migration des hydroxydes étant facilitée par l'action des produits acidifiants de décomposition de la litière sans doute par la formation de solution humo-ferriques plus facilement lessivées. Mais contrairement à ce que l'on observe pour la matière organique, il n'y a pas d'horizon d'accumulation du fer.

Les rapports fer libre/fer total sont sensiblement identiques à ceux observés sous savane et eucalyptus y compris dans l'horizon A2. Par contre le rapport fer libre/argile tombe à 23 % dans l'horizon A2 sous pins contre 36 % sous savane, l'argile n'étant pas touchée par les phénomènes de lessivage.

Appauvrissement du sol en bases

L'introduction de l'eucalyptus et du pin dans les sols anciennement sous savane, se traduit, après cinq années, par une chute du taux de calcium dans l'horizon de surface. Dans les sols de savane, les plus proches de la plantation (km Sav 4 et 6) le taux de calcium total exprimé en CaO est en moyenne de 2,4 méq/100 g. dont 0,59 méq est sous forme échangeable.

Sous eucalyptus, il ne subsiste dans ce même horizon superficiel (0-5 cm) que 0,20 méq de CaO total et 0,40 méq sous pins, dont seulement 0,07 méq/100 g. sous forme échangeable pour tous les échantillons. Quoique moins important, et peu significatif car portant sur des quantités initiales très réduites, l'on observe également sous les plantations un appauvrissement en magnésium et potassium total et magnésium échangeable.

La somme des bases totales, 1 à 1,6 méq/100 g. est environ trois fois moindre que celle observée sous la savane (3 à 6 méq/100 g.) Ces chiffres concernent toujours l'horizon superficiel, le seul où apparaissent des variations notables.

La somme des bases échangeables décroît de la même manière - 0,20 à 0,25 méq/100 contre 0,6 à 1 méq/100 g. sous savane (voir tableau ci-après).

	N° des Echant	Profondeur en cm	Bases totales méq/100 g			Bases échangeables méq/100 g		
			CaO	MgO	K2O	CaO	MgO	K2O
Eucalyptus	11	0 - 5	0,20	0,34	0,41	0,07	0,12	0,04
	12	15 - 20	£	0,33	0,28	£	0,09	0,04
	21	0 - 5	0,20	0,68	0,28	0,07	0,11	0,06
	22	15 - 20	£	0,42	0,28	£	0,06	£
Pins	31	0 - 5	0,40	0,35	0,28	0,07	0,07	0,04
	32	15 - 20	£	0,42	0,28	£	0,05	£
Savane	41	0 - 5	3,20	1,42	0,54	0,75	0,20	0,08
	42	15 - 20	0,40	0,27	0,28	0,07	0,06	0,02
	61	0 - 5	1,60	0,58	0,54	0,43	0,15	0,04
	62	15 - 20	£	0,28	0,28	£	0,04	£

La chute du taux de calcium fait croître de façon importante le rapport $\frac{\text{Mg éch. } \text{‰}}{\text{Ca éch. } \text{‰}}$ dans l'horizon superficiel, rapport très faible sous

savane.

$\frac{\text{Mg } \text{‰}}{\text{Ca } \text{‰}}$	Savane	Eucalyptus	Pins
	0,17	0,98	0,60

Acidification du sol

Les modifications observées ne concernent comme précédemment, que la couche superficielle du sol. La capacité d'échange s'y maintient, très voisine de celle observée sous savane, entre 3 et 3,5 méq/100 g. Mais étant donné la perte en éléments minéraux échangeables, le taux de saturation du complexe absorbant, de 20 à 26 %, sous savane tombe à 7,5 % sous eucalyptus et 6,3 % sous pins. Cela se traduit par une acidification assez nette.

	Savane Km Sav				Eucalyptus Km Eu				Pins Km Pin	
N° Echant.	41	42	61	62	11	12	21	22	31	32
Profondeur	0-5	15-20	0-5	15-20	0-5	15-20	0-5	15-20	0-5	15-20
CE méq/100g	4	2,60	3	1,80	3,20	2	3,40	2	3,20	1,80
S %	26	6,2	20,7	2,2	7,5	8	7,4	3,5	6,3	3,3

Jusqu'à la profondeur de 20 cm, les valeurs des pH sont les suivantes :

	Savane		Eucalyptus		Pins
N° Echant.	41 et 42	61 et 62	11 et 12	21 et 22	31 et 32
0 - 5 cm	5,50	5,55	5	4,90	4,80
15 - 20cm	5,35	5,15	5,20	5,30	5,10

De 15 à 20 cm les valeurs moyennes du pH sont sensiblement identiques pour tous les échantillons mais, comparativement à la savane, l'acidification est assez nette, en surface, pour les sols sous eucalyptus et sous pins, se traduisant par une baisse moyenne de 0,6 unité de pH sous eucalyptus et 0,7 sous pins.

SOLS
SOUS
EUCALYPTUS et PINS

Origine - Lettre		Km Eu 1 (Eucalyptus)								Km Eu 2 (Eucalyptus)								Km Pin 3 (Pins)							
N° Echantillon		11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	31	32	33	34	35	36	37	38
Profondeur		0-5	15-20	40	60	90	120	160	200	0-5	15-20	40	60	90	120	160	200	0-5	15-20	40	60	90	120	160	200
Couleur: Terre sèche		10YR 4/3	10YR 4/4	10YR 5/4	10YR 5/4	10YR 5/6	10YR 6/6	10YR 6/6	10YR 6/6	10YR 4/3	10YR 4/4	10YR 5/4	10YR 5/4	10YR 5/6	10YR 6/6	10YR 6/6	10YR 6/6	10YR 4/3	10YR 4/4	10YR 5/4	10YR 5/4	10YR 5/6	10YR 6/6	10YR 6/6	10YR 6/6
Terre fine %																									
Granulométrie %	Humidité %	1,19	1,13	1,08	1,09	1,27	1,53	1,35	1,29	1,19	0,90	0,99	0,62	0,79	1,39	1,53	1,34	1,31	0,79	0,71	0,89	1,44	1,42	1,39	1,70
	Argile	6,41	7,07	8,18	9,75	9,99	10,30	11,93	11,68	6,97	5,45	5,66	8,74	9,44	10,65	10,99	12,03	6,46	7,52	7,22	7,22	11,93	12,32	10,20	10,75
	Limon fin	0,96	0,15	0,56	1,36	0,66	1,57	ε	ε	1,61	1,47	0,90	1,06	1,92	0,76	0,79	0,34	1,77	ε	0,81	2,88	0,05	ε	0,84	0,14
	Limon grossier	0,52	0,91	0,95	1,64	0,60	1,33	1,21	1,10	1,02	1,83	0,92	1,29	1,33	1,20	1,33	1,78	1,08	0,77	0,92	1,27	1,40	1,11	1,20	0,85
	Sable fin	42,60	58,71	52,50	53,18	52,37	48,29	48,85	49,20	52,15	51,35	50,48	52,34	49,40	49,10	51,53	52,02	51,48	52,32	51,74	50,87	48,00	45,29	49,41	43,95
	Sable grossier	42,31	38,12	35,95	33,16	34,14	37,04	36,81	36,60	36,49	39,25	39,35	34,74	36,45	36,45	34,28	34,16	36,13	38,38	36,65	36,80	37,42	40,36	36,25	43,26
P.H.		5,00	5,20	5,10	5,05	5,00	5,20	5,40	5,30	4,90	5,30	5,00	5,10	5,15	5,35	5,40	5,25	4,80	5,10	4,95	5,25	5,20	5,20	5,20	5,35
Bases totales pour 100 g	Ca me	0,20	ε	ε	0,40	ε	ε	ε	ε	0,20	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,90	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε
	Mg me	0,34	0,33	0,34	0,29	0,42	0,48	0,46	0,40	0,68	0,42	0,29	0,46	0,48	0,44	0,57	0,02	0,35	0,92	0,34	0,46	0,42	0,42	0,56	0,50
	K me	0,91	0,28	0,28	0,28	0,18	0,18	0,28	0,18	0,41	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,18	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
	Na me	0,13	0,26	0,13	0,17	0,13	0,13	0,17	0,17	0,35	0,36	0,43	0,35	0,39	0,35	0,09	0,13	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,09	0,09	0,09
	Somme me	1,08	0,87	0,75	1,14	0,73	0,79	0,91	0,79	1,64	1,05	1,00	0,99	1,13	1,27	0,94	0,93	1,16	0,83	0,71	0,83	0,83	0,79	0,93	0,87
P ₂ O ₅ total ‰		2,81	2,82	1,52	1,56	1,48	-	-	-	2,79	1,49	1,33	1,18	1,78	-	-	-	3,40	1,09	1,44	1,39	1,53	-	-	-
Cations échangeables pour 100 g	Ca me	0,07	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,07	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,07	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε
	Mg me	0,12	0,09	0,09	0,09	0,04	0,06	0,06	0,03	0,11	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,07	0,05	0,04	0,06	0,06	0,03	0,05	0,04
	K me	0,04	0,04	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,06	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,04	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε
	Na me	0,007	0,03	0,007	0,007	0,007	0,007	0,03	0,007	0,007	0,007	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0,02	0,02	ε	ε	ε	ε	ε	ε
	Somme me	0,24	0,16	0,10	0,10	0,05	0,07	0,09	0,04	0,25	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,20	0,07	0,04	0,06	0,06	0,03	0,05	0,07
Capacité d'échange me / 100 g		3,20	2,00	1,60	1,40	1,00	0,60	0,60	0,50	3,40	2,00	1,20	1,20	0,80	0,80	0,60	0,60	3,20	1,80	1,60	1,20	1,00	0,80	0,60	0,60
Degré de Saturation %		7,5	8,0	6,3	7,1	5,0	11,7	15,0	8,0	7,4	3,5	5,0	5,0	7,5	7,5	10	6,7	6,3	3,3	2,5	5,0	6,0	3,8	8,3	11,7
Matières Organiques	Carbone ‰	33,5	29,3	17,7	16,1	11,1	x	x	x	38,6	24,8	17,9	12,7	11,1	x	x	x	37,4	14,3	18,7	12,9	10,3	x	x	x
	Azote total ‰	1,82	1,89	1,12	0,98	0,91	x	x	x	2,24	1,26	0,95	0,77	0,84	x	x	x	2,24	0,95	1,05	1,05	0,94	x	x	x
	C/N	18,4	15,5	15,8	16,4	12,2	x	x	x	17,2	19,7	18,3	16,5	13,2	x	x	x	16,7	15,1	17,8	12,3	12,3	x	x	x
	Matière Organique ‰	57,3	50,5	30,5	27,8	19,1	x	x	x	66,5	42,8	30,0	21,9	19,1	x	x	x	64,5	24,7	32,2	22,2	17,8	x	x	x
	Humiques ‰	1,00	0,26	0,31	0,02	0,19	x	x	x	0,88	0,26	0,07	0,07	0,13	x	x	x	0,68	0,26	0,07	0,13	ε	x	x	x
	Fulviques ‰	1,18	1,31	1,11	1,15	0,67	x	x	x	1,86	1,31	1,19	0,91	0,80	x	x	x	1,22	0,7	1,10	1,01	1,07	x	x	x
Taux d'humification		6,5	5,4	8,0	7,3	7,8				5,0	6,3	7,2	7,7	8,4	x	x	x	5,1	8,6	6,3	8,8	10,4	x	x	x

C O N C L U S I O N

Des études effectuées précédemment, en d'autres secteurs du plateau Batéké, avaient déjà révélé l'extrême pauvreté de ces sols, en général. Cette note ne fait que confirmer ces données, pour le secteur particulier du km 45, dont les sols sont cependant convenablement pourvus en matière organique et où la richesse relative en bases, calcium essentiellement, de l'horizon superficiel, est due à l'apport de la végétation.

Les pins et eucalyptus, introduits il y a cinq années, modifient, de façon sensible, certaines des caractéristiques du sol, l'influence du pin étant toutefois nettement plus marquée. Sans doute les résultats obtenus sont-ils accentués par le fait qu'au début, le sol de la plantation est demeuré, un certain temps à découvert, entraînant la chute du taux des bases. Mais une régénération partielle ayant eu le temps de s'accomplir nous pouvons noter les tendances suivantes :

- pour les eucalyptus aussi bien que pour les pins :
 - tendance à un appauvrissement en bases de la partie superficielle du sol
 - légère acidification de cette même partie du sol.
- pour les pins : entraînement du fer de l'horizon A2 sous l'influence de la matière organique acidifiante.

Il sera intéressant, dans des travaux ultérieurs, de vérifier, pour des sols de même type et des sols moins filtrants, cet effet dégradant que semblent exercer ces essences, les pins en particulier, et de vérifier si ces derniers ne risquent pas de provoquer de véritables phénomènes de podzolisation.

ANNEXE 1 = SOLS DES PETITES DEPRESSIONS FERMEES A ACCUMULATION
DE MATIERE ORGANIQUE EN PROFONDEUR.

A l'intérieur de la zone d'extension de la plantation, existent de ux petites dépressions fermées dont les sols, dans la partie basse, sont caractérisés par la présence à faible profondeur d'un alios humique.

Dans chacune de ces dépressions, un profil a été analysé dont nous donnons les caractéristiques ci-dessous :

Profil Km D 7 = (voir plan de la plantation future)

- 0 - 30 cm : brunâtre humifère (10 YR 2/1) finement sableux - meuble sans structure - nombreux grains de sables délavés - racines abondantes.
- 30 - 80 cm : passe progressivement au brun-ocre (10 YR 4/2) avec taches brun-rouille - finement sableux, un peu plus argileux à la base avec tendance à structuration finement polyédrique.
- 80 - 200 cm : alios humique induré renfermant très peu de fer - compact au piochon, difficile à traverser dans sa partie supérieure, s'ameublît à la base - Brun-ocre s'éclaircissant vers la base (10 YR 3/3 à 4/2) avec de nombreux grains de sable blanc - A l'intérieur de l'alios vers 180 cm apparaissent des poches sableuses, grisâtres, assez claires (10 YR 6/2) meubles.

Plus de 200 cm : niveau hétérogène - zones durcies de sable
observé jusqu'à 250 cm. plus ou moins grésifié ocre-grisâtre assez clair
humifère (10 YR 5/3) et poches de sable meuble,
grisâtre avec taches brunâtre et gris-clair.

L'accumulation de matière organique est importante en surface (22 %) et dans l'aliot induré (21 % au sommet - 15 % à la base). L'horizon A2, lessivé en argile, en renferme 18 %.

Cette matière organique relativement pauvre en azote a des rapports C/N élevés en surface (C/N = 34) où les débris peu évolués sont assez abondants et plus encore dans l'horizon aliotique où la proportion relative d'azote est encore plus faible (C/N = 44 à 56) -

Le taux d'acides humiques important dans l'horizon humifère et au sommet de l'aliot, décroît vers la base de celui-ci. Le taux des acides fulviques, faible en surface est environ de 10 ‰ dans l'aliot.

Le rapport Acides Humiques / Acides Fulviques évolue ainsi :
3,4 dans l'horizon humifère - 0,9 au sommet de l'aliot - 0,4 à la base.

Cette accumulation de matière organique dans le fond de la dépression provient en partie de l'apport de débris organiques qui ruissellent au moment des fortes pluies, mais aussi par la présence d'une végétation beaucoup plus dense et plus élevée dans cette zone qui demeure plus ou moins engorgée après chaque grosse pluie.

Comparativement aux sols du plateau, le taux de fer est très faible (plus de 10 fois moins de fer total et 30 fois moins de fer libre) ce qui laisse supposer une migration de cet élément en profondeur.

Echantillon	71	72	73	74	75 sable	76 alios	77
Profondeur(cm)	0-20	60	80	120	150	150	250
Fe T %	0,80	0,60	0,40	0,60	0,20	0,20	0,40
Fe L %	0,42	0,10	0,04	0,04	0,04	0,06	0,16

Le profil Km D8, dans la seconde dépression, nettement moins riche en matière organique est hydromorphe en profondeur.

0 - 40 cm = sableux grisâtre

40 - 120 cm = sableux jaunâtre

120 - 220 cm = hétérogène = zones aliotiques beaucoup moins compactes que dans le profil précédent et moins épaisses avec poches sableuses plus importantes, meubles et gris-bleuté, très humides à la base.

La végétation est sensiblement la même que celle du plateau et le taux de matière organique en surface y est identique (= 7 %) de même que le rapport C/N et le taux d'acides fulviques.

En profondeur l'alios renferme de 6 à 7 % de matière organique à rapport C/N nettement moins élevé que dans le profil précédent. Le taux de Fe y est par contre plus élevé et l'on y note une légère accumulation en cet élément.

Echantillons	81	82	83	84	85
Profondeur (cm)	0-20	50	110	150	220
Fe T %	1,80	2,60	3,60	2,60	0,80
Fe L %	1,52	2,16	2,92	1,80	0,32

Les résultats complets d'analyses sont donnés dans le tableau ci-dessus.

Km D7 Km D8		Sols de petites dépressions fermées à engorgement temporaire et accumulation de matière organique en profondeur													
		Km D7						Km D8							
N° Echantillon		71	72	73	74	75	76	77	81	82	83	84	85		
Profondeur		0-20	60	80	120	150	150	250	0-20	50	110	150	220		
Couleur		10YR 2/1	10YR 4/2	10YR 4/2	10YR 3/3	10YR 6/2	10YR 4/2	10YR 5/3	10YR 4/3	10YR 5/4	10YR 5/6	10YR 6/6	10YR 4/1		
Terre fine %		1													
TERRE FINE	Granulométrie %	Humidité	2,22	0,62	0,61	0,61	1,75	3,81	2,52	1,16	1,81	4,37	7,90	4,87	
		Argile	3,89	2,98	7,64	9,02	6,31	8,43	10,01	3,74	2,68		7,22	7,47	
		Limon	2-20 μ	2,12	2,47	0,91	0,50	2,07	E	E	1,71	2,62		2,93	0,71
			20-50 μ	1,21	0,90	0,79	0,90	1,32	0,85	1,75	0,72	0,97		2,34	1,15
		Sable fin	20-200 μ												
			50-200 μ	49,25	46,70	41,23	45,77	54,27	50,92	54,01	50,60	46,77		45,89	52,10
		Sable grossier	34,49	35,83	37,15	32,77	36,26	35,04	31,58	40,38	41,32		31,65	34,95	
100g	Eléments totaux %	Calcium	1,0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
		Magnésium	0,70	0,50	0,50	0,40	0,30	0,30	0,38	0,57	0,38	0,20	0,20	0,16	
		Potassium	0,28	0,18	0,18	0,18	0,28	0,18	0,28	0,28	0,18	0,28	0,28	0,41	
		Sodium	E	E	0,13	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	E	E	E	E	
		Somme des BT	1,98	0,68	0,81	0,67	0,67	0,57	0,75	0,94	0,56	0,50	0,48	0,57	
POUR	Bases échangeables mg	P ₂ O ₅ total mg													
		Calcium	0,27	E	E					E	E	E			
		Magnésium	0,07	0,04	0,04					0,04	0,04	0,04			
		Potassium	0,06	E	E					E	0,02	0,02			
		Sodium	E	E	0,10					E	E	E			
		Somme des BT	0,40	0,04	0,14					0,04	0,06	0,06			
Matières Organiques	C, N, Hum, C _{hum} , C _{total} , taux d'hum	Carbone %	13,12	10,96	12,24	11,28	4,12	8,64	3,20	3,96	2,15	4,44	3,94	3,56	
		Azote total mg	385	382	273	217	91	154	84	203	122	168	224	182	
		C/N	34	28,7	44,8	52,0	45,3	56,1	38,1	19,5	17,6	26,4	17,6	19,6	
		Mat. org %	22,6	18,3	21,1	19,4	7,1	14,9	5,5	6,8	3,7	7,6	6,7	6,1	
		C _{hum} %	9,12	6,84	9,60	5,76	2,06	4,36	1,26	0,12	0,03	0,21	1,08	2,88	
		C _{total}	2,69	9,21	10,50	11,64	5,26	9,74	7,16	2,30	3,17	4,78	9,14	1,98	
		Taux d'hum	11,80	16,05	20,10	17,40	7,32	14,10	8,42	2,42	3,20	4,99	10,22	4,86	
Capacité de charge meq/100g		13,20	9,60	15,90					2,20	1,20	4,00				
Degré de Saturation %		3,0	0,4	0,9					1,8	5,0	1,5				
pH		4,65	5,20	4,50	4,95	4,85	4,95	5,10	5,50	5,60	5,45	5,25	5,40		

ANNEXE 2 = LA VEGETATION DE LA SAVANE

Noms des plantes	Familles
Trachypogon thollonii	Graminée
Sporolobus congoensis	"
Brachiaria kotschyana	"
Hyparrhenia diplandra	"
Rhynchoselytrum amethysteum	"
Anona arenaria	Annonacée
Landolphia lanceolata	Apocynacée
Landolphia thollonii	"
Cryptolepis hensii	Asclepiadacée
Asclepias	"
Cassia mimosaoides	Caesalpiniacée
Commelina	Commelinacée
Cyanotis lanata	"
Helichrysum mechowianum	Composée
Microglossa	"
Anisopappus aureus	"
Aspilia dewevrei	"
Eupatorium africanum	"
Bridelia ferruginea	Euphorbiacée
Hymenocardia acida	"
Maprounea africana	"
Psorospermum febrifugum	Hypéricacée

<i>Garcinia huillensis</i>	Guttifère
<i>Acrocephalus sericens</i>	Labiée
<i>Smilax kraussiana</i>	Liliacée
<i>Strychnos pungens</i>	Loganiacée
<i>Albizzia adianthifolia</i>	Mimosacée
<i>Dissotis phaeotricha</i>	Melastomacée
<i>Eriosema glomeratum</i>	Papilionacée
<i>Vigna ambacensis</i>	"
<i>Tephrosia barbiger</i>	"
<i>Vigna unguicula</i>	"
<i>Vigna wittei</i>	"
<i>Indigofera paniculata</i>	"
<i>Indigofera congesta</i>	"
<i>Desmodium velutinum</i>	"
<i>Pteridium aquilinum</i>	Pteridacée
<i>Anisophyllea poggei</i>	Rhizophoracée
<i>Parinari pumila</i>	Rosacée
<i>Vitex madiensis</i>	Verbenacée
<i>Cissus guerkeana</i>	Vitacée
<i>Cissus rubiginosa</i>	"
<i>Aframomum stipulatum</i>	Zingiberacée

M E T H O D E S d ' A N A L Y S E

I - Analyses physiques -

- Granulométrie : dispersion de la terre au pyrophosphate de sodium. Les particules fines sont prélevées à la pipette Robinson. Les fractions sableuses sont séparées par tamisage à sec. Les résultats sont exprimés en % de terre fine.
- Humidité : est déterminée sur l'échantillon séché à l'air par passage à l'étuve de 105° pendant 4 heures.
- Couleur : Code Munsell

II - Analyses chimiques -

- Carbone : Méthodes Walkley et Black : oxydation par le mélange sulfo-chromique à froid et dosage de l'excès de bichromate par le sel de Mohr (exprimé en % du poids total de terre fine séchée à l'air)
- Azote total : méthode Kjeldahl modifiée : attaque sulfurique en présence d'un catalyseur, déplacement, entraînement et dosage à l'ammoniaque formée. Exprimé en mg d'azote pour 100 gr. de terre fine séchée à l'air.
- Matière organique : taux de carbone x 1,727
Exprimé en % du poids de terre fine séchée à l'air.
- Humus : extraction au fluorure de sodium (1 %) et dosage par le bichromate de potassium en milieu sulfurique à froid.
Les résultats correspondent à la teneur en carbone des acides humiques et fulviques en o/oo
- Bases échangeables : extraction par l'acétate de sodium neutre.
Dosage de Na, K, Ca par photométrie de flamme et de Mg. par colorimétrie (coloration au jaune thiazol).
Résultats exprimés en mé/100 gr. de terre fine.
Dosage de Mn par colorimétrie après développement de $KMnO_4$.

- Bases totales : extraction par NO_3H concentré à l'ébullition pendant 5 heures. Les éléments sont dosés comme précédemment après séparation des hydroxydes et phosphates.
- Capacité d'échange : méthode Parker modifiée à l'acétate d'ammonium. Déplacement par KCl , distillation et dosage de l'ammoniaque. Les résultats sont exprimés en mé/100 gr. de terre fine.
- Fer libre : méthode Deb : attaque à l'hydrosulfite et lavage chlorhydrique : oxydation de Fe^{++} en Fe^{+++} et dosage volumétrique du fer.
Résultats exprimés en Fe_2O_3 %
- Fer total : extraction à l'acide fluorhydrique à chaud - Réduction par SnCl_2 et dosage volumétrique au bichromate de potassium en milieu sulfurique.
Résultats exprimés en Fe_2O_3 %.

B I B L I O G R A P H I E

- BOCQUIER (G.) - Note relative à l'analyse d'échantillons de sols du plateau Batéké.
ORSTOM - Brazzaville - Cote IEC MC 88 - Avril 1959.
- BOCQUIER (G.) et BOISSEZON (P.) - Note relative à quelques observations pédologiques effectuées sur le plateau Batéké -
ORSTOM - Brazzaville - Cote I.E.C. MC. 95 -
Juillet 1959.
- BOISSEZON (P de) - Contribution à l'étude des matières organiques des sols de la République du Congo. ORSTOM -
Brazzaville - Cote IRSC : MC. 123 Sept. 1962.
- BOISSEZON (P de) - Les sols des plateaux de Djambala et Koukouya et de la zone avoisinante des hautes collines. ORSTOM
Brazzaville - Cote IRSC. MC 126 Mars 1963.
- PERNET (R.) - Evolution des sols de Madagascar sous l'influence de la végétation.
Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar.
Série D - Tome VI - 1954.
- SCHMID (M.) - Rapports du sol et de la végétation
page 28 à 45.
Masson et Cie - 1960.