

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

TERRITOIRE DU CAMEROUN

INSTITUT DE RECHERCHES

IRCAM

RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE
D U
VILLAGE-PILOTE DE GADJI

G. BACHELIER

Mai 1957

YAOUNDÉ

B. P. 193

IRCAM

RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE

D U

VILLAGE-PILOTE DE GADJI

G. BACHELIER

Mai 1957

Toutes les analyses ont été effectuées au laboratoire
de l'I.R.CAM. sous la direction de J. SUSINI.

: INTRODUCTION ECOLOGIQUE :

--oOo--

Ce village est situé sur la piste du LOM à environ 50 Kms au Sud de NGAOUNDERE par la route.

Si l'on se réfère aux données climatologiques de MEIGANGA, la pluviométrie est d'environ 1m,50 sous régime tropical de transition, avec une saison sèche qui s'étage de début Novembre à fin Mars, et une saison des pluies d'Avril à Octobre.

La température en saison sèche est d'environ 16° le matin, et 30° vers 13 heures et, en saison des pluies, de 18° le matin et 25 à 26° vers 13 heures.

L'humidité relative reste élevée pendant toute cette saison des pluies.

Du point de vue végétation, la forêt est partout en recul et ne subsiste que sous forme de galeries forestières qui recouvrent les affluents du LOM.

: PEDOLOGIE :

--oOo--

Si l'on se reporte au schéma joint à ce rapport, nous voyons que le village de GADJI est situé au sommet d'une petite hauteur qu'encadrent deux marigots.

Ce sommet est recouvert par une ancienne cuirasse (C¹) tout autour de laquelle est descendue la terre rouge primitivement sus-jacente à cette cuirasse.

En contre-bas de ces terres rouges, une deuxième cuirasse de nappe (C²) plus récente s'est ensuite formée à partir des hydroxydes entraînés.

Enfin, en dessous de cette deuxième cuirasse affleure un gneiss très siliceux.

Les produits d'altération de ce gneiss, se mélangent avec les produits colluviaux de terre rouge et de gravillons ferrugineux pour donner des sols juvéniles d'origine mixte et de couleur assez claire (brun clair, jaune-rouge, rouge clair).

Nous suivrons dans notre exposé le plan de ce bref aperçu de la pédogénèse locale, à savoir :

- 1) Cuirasses ferrugineuses
 - 2) Sols rouges
 - 3) Sols juvéniles d'origine complexe
 - 4) Sols des galeries forestières (pépinière)
- Conclusions générales.

I. CUIRRASSES FERRUGINEUSES.

Elles sont, avons-nous vu, de deux époques différentes :

Les plus anciennes, notées C¹, se sont formées en dessous des terres rouges au contact du socle ; ce sont des cuirasses de contact correspondant probablement à une ancienne nappe.

La terre rouge sus-jacente a ensuite été entraînée en contre-bas de ces cuirasses C¹ ainsi mises à nu.

Puis de nouveau, en dessous de ces terres rouges, de nouvelles cuirasses C² de contact et de nappe se sont formées à partir des hydroxydes entraînés.

Mais la terre rouge primitive d'où vient-elle ?

Vraisemblablement d'un vieux sol rouge latéritique formé sous l'ancienne forêt actuellement disparue, ou peut-être même des vieilles terres rouges issues des basaltes anciens qui s'étendaient jadis jusqu'au LOM.

Nous ne pouvons le dire, mais le processus pédogénétique important que nous devons noter est ce mélange par paliers des terres rouges anciennes avec les produits juvéniles d'altération du socle.

Les gravillons ferrugineux patinés que l'on rencontre dans ces sols d'origine mixte proviennent du démembrement des cuirasses supérieures.

II. SOLS ROUGES.

échantillons analysés : G 11, 12, 31 et 51.

Morphologie.

Profil G 1 (dans champ de manioc).

- de 0 à 20 cm.: horizon humifère argileux, de couleur brun-rouge foncé, à structure grumeleuse et à bonne porosité.
(G 11)
- de 20 à 120 cm.: (fonds de trou)
(G 12) horizon argileux de couleur rouge, assez cohérent à l'état humide avec une structure grenue-grumeleuse, mais facilement pulvérisable à sec.

Echantillon C 31 (dans champ de manioc).

Terre argileuse de couleur brun-rouge intercalée entre les blocs d'une cuirasse de type C2.

Profil G 5

de 0 à 30 cm. : horizon argileux de couleur rouge-jaune
(G 51) à structure grumeleuse.

à 30 cm. : lit de gravillons issus de la cuirasse C¹.
Cuirasse assez proche en profondeur.
Termites nombreux.

Granulométrie, sables et graviers.

Ces sols rouges sont des sols argileux lessivés où les horizons profonds sont plus argileux que les horizons superficiels.

Ils sont plus ou moins gravillonnaires selon leur position par rapport aux cuirasses, et selon les apports en gravillons qu'ils ont pu recevoir.

Les sables et les graviers sont constitués par des concrétions ferrugineuses patinées, des quartz en voie d'altération et des concrétions silico-ferriques caractéristiques des sols latéritisés.

Quelques octaèdres de magnétite sont aussi présents.

Azote, carbone et matières organiques.

Ces sols sont assez organiques; nouvellement défrichés, ils renferment de 4 à 6 % de matières organiques dans leur horizon humifère et environ 2 % dans la terre rouge sous-jacente.

L'humus, toujours très faible sous les tropiques, est ici généralement dosable dans les horizons supérieurs (0,8 ‰ environ pour les échantillons 11 et 31), mais il reste cependant déficient.

La matière organique est encore peu évoluée et le rapport $\frac{C}{N}$ dépasse souvent 20.

L'azote paraît moyen.

Bases échangeables, degré de saturation, équilibres, réserves minérales.

Malgré cette richesse en colloïdes argileux et en matières organiques, ces sols possèdent une faible capacité de fixation des bases échangeables (T), et ils ne paraissent pas être saturés à plus des 4 dixièmes de leur capacité.

Ce qui leur donne quand même près de 6 M.E. % g. (1) de bases échangeables dans les horizons humifères et de 1 à 2 dans les horizons sous-jacents ou dans les sols dénudés en voie d'érosion.

Dans les 20 premiers centimètres qui correspondent aux horizons humifères, le calcium et le potassium apparaissent moyens, le magnésium moyen à riche et le sodium proportionnellement abondant mais non nocif.

Le rapport magnésium sur calcium est parfois un peu fort (échantillons 31 et 51 par exemple).

Dans les horizons rouges sous-jacents, le calcium et le potassium deviennent déficients ; le magnésium simplement plus faible.

Ces sols, par ailleurs, possèdent des réserves satisfaisantes en calcium et magnésium, mais très pauvres en potassium, élément déjà déficient sous la forme assimilable dans les horizons sous-jacents à l'horizon humifère.

Phosphore assimilable et phosphore total.

Tout le phosphore assimilable est généralement bloqué par les hydroxydes de fer, mais le phosphore total, en partie lié ici à la matière organique, apparaît généralement moyen et, en climat tropical, il faut tenir grand compte de ce phosphore total en général assez facilement mobilisable.

pH.

Le pH de ces sols est très acide et paraît varier de 4,5 à 5,2.

.../... 6

(1) M.E. = milli-équivalent. Afin de faciliter la lecture du texte, nous écrirons désormais M.E. pour 100 g. :
M.E. % g.

III. SOLS JUVENILES D'ORIGINE COMPLEXE.

échantillons analysés : G 21, 22 et 41.

Les terres de ces sols, avons-nous vu, résultent du mélange des produits d'altération du gneiss local avec les apports colluviaux de terre rouge et de gravillons ferrugineux plus ou moins patinés.

Morphologie.

Profil 2 (dans champ de manioc).

de 0 à 20 cm. : horizon humifère, argilo-sableux, de couleur gris-brun clair, à structure grumeleuse.
(G 21)

de 20 à 40 cm. : horizon plus argileux, de couleur jaune-rouge, à structure nuciforme.

15,5 % de gravier dans tout le profil.

Profil 4

de 0 à 10 cm. : horizon légèrement/argilo-sableux, de couleur brun-rouge, à structure grumeleuse.
humifère,

de 10 à 120 cm. : horizon argileux, de couleur rouge, assez clair, de texture sableuse, de structure grenue et de compacité moyenne.
(G 41)

Granulométrie, sables et graviers.

Ces sols sont, de par leur origine, moins argileux que les sols rouges précédents.

Généralement argilo-sableux, ils apparaissent lessivés, et sont par suite, plus argileux en profondeur.

Les sables et les graviers sont surtout constitués par des quartz en voie d'altération et des concrétions ferrugineuses d'apport, plus ou moins hématisées et patinées.

Azote, Carbone et matières organiques.

Ces sols juvéniles sont moins organiques que les sols rouges.

L'humus est très faible en surface et non dosable en profondeur.

L'azote y est déficient.

Bases échangeables, degré de saturation, équilibres, réserve minérale.

Ces sols renferment environ 5 M.E. % g. de bases échangeables en surface et 2 à 4 dans les horizons sous-jacents.

Plus ces sols sont sableux et riches en produits d'altération du socle, plus leur capacité de fixation en bases échangeables (T) est faible, mais la somme des bases échangeables fixées (S) ne diminue pas proportionnellement et le degré de saturation ($\frac{S}{T}$) s'élève.

Les terres du profil 2, de nature argilo-sableuse, sont ainsi saturées à la moitié, c'est-à-dire, nettement plus que les terres rouges.

Ici aussi, en surface, le calcium et le potassium, apparaissent moyens, le magnésium moyen à riche, et le sodium satisfaisant

En profondeur, le calcium et le potassium deviennent déficients, mais il semble que le potassium diminue moins que dans les terres rouges.

Le magnésium devient parfois trop élevé par rapport au calcium (échantillon G 22).

Les réserves minérales sont satisfaisantes en calcium et généralement moyennes en magnésium. Par contre, elles apparaissent déficientes en potassium bien que, comme pour le potassium assimilable, le potassium total soit un peu plus élevé dans ces sols que dans les sols rouges.

Phosphore assimilable et phosphore total.

Le phosphore assimilable, comme dans les terres rouges, n'est que très rarement dosable, mais par contre, le phosphore total, bien que peut-être plus inégal, paraît cependant généralement moyen.

pH .

Le pH de ces sols est très acide et varie de 4,5 à 5.

IV. SOLS DES GALERIES FORESTIERES.(pépinière) (1)

échantillon analysé : G 61.

Les sols de ces galeries sont habituellement formés sur des apports de quartz avec, selon les points, plus ou moins de concrétions ferrugineuses roulées et patinées.

Ils apparaissent assez hétérogènes, mais en général, ne s'avèrent pas chimiquement plus riches que les sols de savane.

Ils bénéficient toutefois d'une plus grande humidité et d'un ombrage favorable.

Le Profil 6 observé dans la pépinière se présente ainsi :

de 0 à 2 cm. : lit de débris végétaux en décomposition.

de 2 à 10 cm. : horizon brun humifère à chevelu radiculaire bien visible.

de 10 à 30 cm. : horizon argileux brun-gris, à structure grumeleuse et à bonne porosité, terre humide et meuble en saison sèche.

L'échantillon analysé 61, prélevé entre 5 et 30 cm. résume la valeur de ce sol en dessous de la litière végétale.

Il s'avère chimiquement identique aux autres sols avec toutefois, comme caractéristiques particulières, une un peu plus forte capacité de fixation en bases échangeables (T) et une fraction humifère encore très pauvre, mais plus longtemps dosable en profondeur. .../... 9

(1) cf. rapport pédologique sur le problème des galeries forestières dans la région de MEIGANGA.-G.BACHELIER, Juillet 1955.

CONCLUSIONS GENERALES.

Les sols du village de GADJI, abstraction faite des cuirasses ferrugineuses, sont composés sur la hauteur par d'anciens sols rouges argileux, et en contre-bas, par des sols plus jeunes et plus sableux d'origine mixte.

Dans les deux cas, ces sols sont assez organiques et chimiquement satisfaisants, encore qu'en profondeur, le calcium et le potassium apparaissent déficients.

Ce village-pilote, orienté plus particulièrement sur la culture du manioc, semble donc bien choisi.

Il devra toutefois veiller à conserver l'horizon humifère des sols, et pour cela, enseigner aux indigènes à récupérer les déjections du bétail, et à faire un fumier plus ou moins composté en vue d'une fumure régulière de leurs champs.

Des mesures anti-érosives devront aussi localement être prises.

++ ++

+++

RESULTATS ANALYTIQUES

		ANALYSES MECANIQUES					BASES ECHANGEABLES							BASES TOTALES				P ₂ O ₅		MATIERES ORGANIQUES									
n°	Echantillon	Profondeur	100				% Gravier	m.eq. pour 100 g.						m.eq. pour 100 g.				assimilable p.p.m	Total ‰	N ‰	C ‰	M.O. ‰	C N	Humus ‰	pH	couleur au code expalraire			
			Argile	limon	S. fin	S.grossier		Ca	Mg	K	Na	S	T	S	Mg	Na	Ca										Mg	K	Na
6	1-1	0-20	58	20,5	15	6,5	0,1	3,51	2,0	0,23	0,16	5,2	19	0,31	0,57	0,05	15,4	7	0,74	1,12	0	1,61	1,48	3,68	6,34	24,9	0,78	5,2	brun - rouge Poncé H 42
	1-2	50-80	67,5	13	13	6,5	0,3	0,85	0,5	0,05	0,17	1,6	13,5	0,12	0,59	0,20	10,2	4,3	0,48	1,07	0	0,88	0,53	1,30	2,24	24,5	0	5	rouge F 18
	2-1	0-20	29,5	11	44	15,5	1	2,66	2,0	0,20	0,20	5,0	10	0,50	0,75	0,07	14,4	3,5	1,12	<0,5	0	0,55	1,33	2,02	3,48	15,2	0,44	4,6	gris - brun clair D 61
	2-2	20-40	33	13	38,5	15,5	21,6	1,14	2,26	0,10	0,17	3,7	7,5	0,49	1,98	0,15	14,4	4,3	1,51	1,01	0	1,66	0,63	0,56	0,96	8,9	0	4,8	Jaune - rouge D 56
	3-1	0-20	51,5	12	21,5	15	37	1,90	3,6	0,20	0,17	5,9	14,5	0,41	1,89	0,09	11,3	6,1	0,83	<0,5	1,6	1,54	1,5	2,3	3,96	14,9	0,88	4,6	brun - rouge F 44
	4-1	30-60	47	17	29	9	16,9	0,85	0,5	0,30	0,15	1,8	12	0,15	0,58	0,18	10,2	4,3	0,76	0,95	0	0,63	0,37	0,76	1,31	20,5	0	4,8	rouge D 38
	5-1	0-30	59	13,5	17,5	10	6,5	1,14	1,2	0,17	0,15	2,6	14	0,18	1,05	0,13	12,3	5,2	1	<0,5	0	1,18	1,22	2,41	4,15	19,7	0	4,7	rouge lég. jaune F 36
	6-1	5-30	55	13	24	8	0,1	2,79	2,0	0,30	0,20	5,3	20,5	0,26	0,72	0,07	13,4	7	1,12	0,99	0	0,88	0,90	1,50	2,58	16,7	0,18	4,8	brun - gris E 62

10.

ANNEXE

EXPRESSION DES RESULTATS

--oOo--

Tous les résultats, sauf le gravier, se rapportent à une terre tamisée au tamis de 2 m/m, et séchée à 105° :

- Analyses mécaniques :

A = Argile	de 0,0002 à 0,002 mm.)	
L = Limon	de 0,002 à 0,02 mm. (en % de la terre
Sf = Sable fin	de 0,02 à 0,2 mm.)	tamisée.
Sgr = Sable grossier	de 0,2 à 2 m/m. (
Gr = Gravier	de 2 à 20 millimètres :	en % de la terre totale.

- Eléments échangeables

(c'est-à-dire les cations fixés sur les micelles argilo-humiques et susceptibles d'être "échangés" contre d'autres cations):

CaO, MgO, K²O, Na²O en milliéquivalents pour 100 g. de terre

S = bases échangeables totales en milliéquivalents pour 100 g. de terre
(M.E. % g.)

Pour mémoire : 1 M.E. CaO = 0,028 g.
1 M.E. MgO = 0,020 g.
1 M.E. K₂O = 0,047 g.
1 M.E. Na₂O = 0,031 g.

T = capacité de saturation en bases échangeables en M.E. pour 100 g. de terre.

Rapport $\frac{S}{T}$ = degré de saturation du sol en bases échangeables.

- Eléments assimilables

P₂O₅ en p.p.m. (parties par millions).

- Eléments totaux

Quartz + insolubles, SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, MnO, TiO₂, en g. %.

CaO, MgO, K₂O, Na₂O, P₂O₅ en milliéquivalents pour 100 g. de terre.

- Réserve minérale = bases totales - bases échangeables.

- Azote et matières organiques :

N = Azote total en g. ‰

C = Carbone en g. %

Rapport $\frac{C}{N}$ indiquant la qualité de la matière organique

M.O. = Matières organiques en g. %.

.../...

Humus en g. °/oo.

- pH

- $\frac{Mg}{Ca}$ et $\frac{Na}{Ca}$ = rapports calculés à partir des bases échangeables converties en milli-équivalents.

METHODES D'ANALYSE EMPLOYEES

--oOo--

- Analyses mécaniques réalisées par dispersion au pyrophosphate de sodium et prélèvements à la pipette Robinson.

- Éléments échangeables, extraits par lessivage à l'acétate d'ammonium neutre N,

CaO, MgO, K₂O et Na₂O dosés par photométrie de flamme à BONDY S calculé à partir des bases échangeables (France) converties en M.E. %

T obtenu par lessivage à l'acétate d'ammonium N, rinçage à l'alcool, déplacement au ClNa et dosage de l'azote par le procédé Kjeldahl.

- Éléments assimilables

P₂O₅ dosé par la méthode de Truog.

- Éléments totaux

SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, MnO et TiO₂ dosés après attaque aux 3 acides.

CaO, MgO, K₂O et Na₂O mis en solution par attaque à chaud à l'acide nitrique.

CaO dosé par les complexons.

MgO, K₂O et Na₂O dosés par spectrographie de flamme à l'IRCAM. (Yaoundé)

P₂O₅ dosé par la méthode de Lorentz.

- Azote et matières organiques

• Carbone : obtenu par attaque au bichromate en milieu sulfurique et dosage au sel de Mohr en présence de diphenyl-amine.

Azote : obtenu par la méthode Kjeldahl, catalyseur de Pregl.

Matières organiques (M.O.) M.O. % = C % x 1,724

Humus par méthode Chaminade : extraction à l'oxalate d'ammonium 3 % et dosage manganométrique.

- pH

relevé au potentiométrique.

SCHEMA DU VILLAGE DE GADJI



