

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE OUTRE-MER.

=====

INSTITUT DE RECHERCHES DU CAMEROUN

SECTION DE PEDOLOGIE

A. LAPLANTE & G. BACHELIER

PROSPECTION PEDOLOGIQUE DES
STATIONS DE L' I. F. A. C.

ou

C A M E R O U N

-o-o-o-o-o-o-o-

Ce rapport est le compte-rendu d'une prospection pédologique des Stations de l'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux au Cameroun effectuée en novembre-décembre 1952.

En fait, il se rapporte principalement à la station de NYOMBE - diverses circonstances nous ayant contraint à ne faire qu'un très bref passage à BOUROUKOU, la seconde station de l'I.F.A.C. au Cameroun, pour laquelle les observations sont, de ce fait, très limitées.

+ +
+ +
+ +

Les analyses des divers échantillons rapportés ont été effectuées au Laboratoire des Sols de l'I.R.C.A.M. à YAOUNDE et portent sur les points suivants ainsi exprimés :

a) Granulométrie : Analyse mécanique, méthode pipette Robinson, dispersion au pyrophosphate de sodium. Pour les sols riches en matière organique, celle-ci a été détruite par l'eau oxygénée, mais certains sols, très humifères, ont toutefois donné des résultats peu satisfaisants(I)

...../.....

(I) Les difficultés rencontrées à l'analyse mécanique de ces sols doivent pouvoir s'expliquer aussi par l'existence de corpuscules poreux de roche qui n'obéissent pas à la Loi de STOKES.

Classification internationale :

Tf = terre fine p.cent de la terre totale

A = argile p.cent de la terre fine, éléments inférieurs à 0,002 mm.

L = limon p.cent-de 0,002 à 0,02 mm.

Sf = sable fin p.cent-de 0,02 à 0,2 mm.

Sg = sable grossier p.cent-de 0,2 à 2 mm.

b) Éléments échangeables :

S = somme des bases échangeables exprimée en milli-équivalents (M.E.) pour cent gr. de terre fine mesurée par percolation à l'acétate d'ammonium.

Ca = nombre de M.E. de calcium échangeable p.cent de terre fine.

Mg = -id- pour la magnésium.

T = capacité totale d'échange exprimée en M.E. p.100 obtenue par percolation à l'acétate d'ammonium et dosage par distillation.

P₂O₅ = anhydride phosphorique total p.mille de terre fine, dosé après attaque à l'acide nitrique bouillant pendant quatre heures.

I.- NYOMBE

La Station I.F.A.C. de NYOMBE se situe dans la zone bananière de l'ouest-Cameroun le long du chemin de Fer DOUALA NKONGSAMBA, entre MBANGA et PENJA.

A la limite septentrionale de la forêt dense ombrophile cette région est caractérisée par un climat subéquatorial à forte pluviométrie (près de 3 mètres) avec une courte saison sèche en décembre-janvier et une longue saison des pluies à deux maxima (mars-avril et juillet-août). La température moyenne y est élevée et varie peu entre 26 et 27 °. On a relevé en 1948 un maximum de 28 ° en octobre et un minimum de 24 ° en août.

C'est un pays de volcanisme récent, de petits cônes bien conservés et de nombreux cratères aux ras du sol caractérisent le paysage. La région de NYOMBE est essentiellement formée de cendres, lapillis, débris pyroclastiques divers de basaltes récents, uniformément dénommés " pouzzolane ".

La topographie est donc assez mouvementée, mais l'ensemble des terrains étudiés ici se trouve dans une zone relativement plate à environ 80 m d'altitude.

De violentes tornades pouvant causer des ^{deja} sérieux sur les bananiers ont régulièrement lieu aux changements de saison.

...../.....

La Station de NYOMBE étudie tout spécialement les questions bananières : amélioration, rendements, engrais, assolements, jachères. Accessoirement y est poursuivie en même temps l'introduction et la sélection d'autres fruits tropicaux : (agrumes, manguiers, avocats, etc).

LES SOLS

Les sols de la Station de NYOMBE présentent une grande homogénéité. Ce sont des sols noirs peu évolués formés sur pouzolane. Ils sont très humifères et possèdent une belle structure grumelleuse. Ils sont caractérisés par l'existence à profondeur variable, vers 40 à 80 cm, d'un horizon compact durci et noir dont l'origine est probablement géologique. Cet horizon est assez épais (environ 1 mètre) et sa puissance et sa profondeur constituent les principales variations du type de sol.

Celui-ci peut être représenté par le profil N° I prélevé dans une parcelle d'essai et ainsi échantillonné :

II - en surface

I2 à 70 cm à la base du premier horizon

I0 à 75 cm = morceau de la dalle au contact

I3 à 80 cm = début de l'horizon durci

I4 à 180 cm = sous dalle

...../.....

Profil N° I (v. carton) terrain plat.

Pro- 0 ! - Ensemble brun, marron assez compact, assez ar-
fon- ! gileux à belle structure grumelleuse en surface pas-
deur ! sant en dessous à nuciforme (polyédriques à angles
en cm. ! arrondis). L'horizon est plus noir en surface
! sur 15 cm.

! Il n'y a pas ou peu de lessivage apparent.
! La partie supérieure sonne " creux " au marteau =
! le sol est très aéré et poreux (?).
! Plus compact dans la partie inférieure.

80

! A 80, passage brusque à un ensemble durci, noir
! probablement formé de pouzzolane cimentée. Il est
! plus ou moins stratifié avec des lits de pouzzolane
! différents et fait penser à un dépôt en milieu
! plus ou moins lacustre. Au contact des deux hori-
! zons se trouve une pellicule brune ferrugineuse.
! Présence de petits quartz formant un sable quart-
! zeux dans cet horizon dont la densité varie avec
! les différents lits. Parfois une pellicule brune
! ferrugineuse sépare aussi ces différentes strates.
! Fin de la dalle à 170 - un peu plus noire à la
! partie inférieure - présence de pellicule ferru-
! gineuse.

180

! Ensemble ocre sombre (type terre noire des alen-
! tours) très humide à grains de pouzzolane et pe-
! tites taches rouges ferrugineuses concrétionnées

....////.....

Les profils 2, 3, 4 et 10 sont prélevés dans la même parcelle d'essai aux coins et au centre.

Le N° 2 situé un peu plus haut venait de recevoir un épandage de sulfate d'ammoniaque à la dose de 160 kg à l'hectare après enfouissement de Crotalaria anagyroides.

Le N° 4 est près d'une zone qui reçoit depuis 1949 des épandages réguliers d'engrais à raison de :

- 200 kg d'azote)
- 200 kg de P2O5 } par hectare et par an
- 500 kg de K2O)

Les profils N°s : 5 et 6 sont prélevés de l'autre côté de la route dans un secteur planté en bananiers et donnant de très hauts rendements (régimes de 37 kg). Toutefois, le n° 5 est dans une parcelle n'ayant jamais eu d'engrais alors que le n° 6 est proche d'un secteur en ayant reçu sans réponse sur les rendements. Dans ce dernier profil la dalle commence sérieusement à 30 cm seulement de profondeur, sans dommage d'ailleurs pour la végétation du bananier dont on peut voir les racines courir en distance sans pénétrer dans cet horizon durci.

Plus au sud s'étend au contraire un secteur plus mauvais où le bananier végète mal. Le profil N° 7 a été prélevé dans la zone de transition et le profil N° 9 peut caractériser la partie moins fertile .

Le profil N° 8 est pris dans la pépinière, près d'un marigot. Le sol y est assez pauvre (d'après la végétation), mais la dalle ne se trouve réellement qu'à 2,50 m en profondeur où elle apparaît dans le lit du marigot.

Il ressort de ces observations que l'existence dans le sol d'un horizon durci à profondeur variable ne peut être incriminé dans les différents insuccès rencontrés localement. C'est en effet la parcelle donnant les meilleurs rendements (sans engrais) que la dalle est la moins profonde (30 cm). Il serait probablement dangereux qu'elle soit plus près de la surface - 30 cm semble être en effet l'épaisseur de terre meuble minimum exigée par le bananier - mais elle est plus profonde dans les endroits les plus mauvais.

+
+ +
+

Les résultats obtenus pour les analyses courantes (Tableau I) nous donne les propriétés physiques et chimiques de ces sols.

a) Granulométrie : Sable fin et limon composent la majeure partie du sol = environ 70 %. Il reste cependant une proportion notable de sable grossier, mais peu d'éléments supérieurs à 2MM. La pouzzolane a été profondément altérée. La teneur en argile est toutefois peu élevée, mais diminue sensiblement avec la profondeur dans la partie supérieure du profil au-dessus de la dalle. Cette variation tend à indiquer un sol jeune, dont l'horizon supérieur est plus évolué que l'horizon profond et n'ayant subi aucun lessivage, malgré la forte pluviométrie et la perméabilité du substratum.

Ce sont de bonnes terres sablo-limoneuses.

...../.....

b) Elements échangeables : La somme des bases échangeables et la capacité totale d'échange sont toujours très élevées = 20 à 40 M.E. de bases saturant à plus de 50 % un complexe absorbant pouvant en fixer 40 à 80.

Ce sont là des chiffres très forts eu égard aux faibles quantités d'argile. Les bases échangeables sont constituées aux trois quarts environ par du calcium et le rapport Ca/Mg est de l'ordre de 5 à 6. Il n'y a donc pas de déséquilibre à ce point de vue.

c) Phosphore : Les teneurs en phosphore total sont considérables, de l'ordre de 5 à 7 p.mille en surface et ne descendent pas au-dessous de 2 p.mille en profondeur.

d) Le pH : Montre partout des sols neutres ou légèrement basiques avec seulement de très faibles variations du pH le long du profil.

e) Des analyses faites à PARIS sur des échantillons transmis par L'I.F.A.C. et portant sur des valeurs qui n'ont pu être mesurées à YAOUNDE, apportent, d'autre part, divers renseignements :

- les teneurs en potassium échangeable sont très élevées
- les réserves minérales en CaO, MgO, K₂O et Na₂O sont extrêmement fortes (jusqu'à 150 M.E. et plus de bases totales)
- Ces sols sont très riches en azote.
- Leur teneur en matière organique est très élevée en surface et encore appréciable à faible profondeur. La matière organique est bien décomposée en surface (rapport C/N faible).

...../.....

Elle est responsable de l'excellente structure de ces sols par sa propriété de stabiliser les agrégats terreux, et augmente la capacité d'échange des bases dans les horizons superficiels.

+
+ +
+

Au point de vue pédogénétique ces sols noirs formés sur pouzzolane sont des sols " azonaux " pour lesquels l'influence de la roche-mère est prépondérante.

En général, les sols ainsi dérivés de pouzzolane sont des " lithosols " dans lesquels le matériel parental est intimement lié au sol, et réparti dans tout le profil. Ici nous avons affaire à des sols déjà plus évolués. Comme l'indique la faible teneur en éléments grossiers montrant le degré d'altération de la pouzzolane basaltique.

Ces sols ont une grande valeur agricole. Ils sont caractérisés par une excellente structure grumeleuse, une forte teneur en matière organique bien humifiée, mais localisée dans les parties superficielles ce qui les distingue des sols du groupe de " Chernozems " auxquels ils sont parfois comparés. Ils ont une grande richesse en éléments chimiques : phosphore, azote et bases et une grande capacité d'échange. Enfin, ils ont une réaction voisine de la neutralité.

Les chiffres d'analyse obtenus pour tous les profils analysés ici sont supérieurs aux quantités généralement requises pour une bonne fertilité et la comparaison de ces valeurs ne paraît guère devoir expliquer les différences entre les rendements aux différents points de la station.

De même, il ne semble pas, pour l'instant, que les engrais doivent apporter des modifications sensibles au moins dans les meilleures parcelles : la comparaison entre les profils 5 et 6 est significative à ce sujet. 5 donne les meilleurs rendements sans apport d'engrais. 6 est entouré de parcelles ayant reçu des engrais, sa capacité d'échange est bien la même et si les bases échangeables ont augmenté de 1/6 les rendements n'ont pas varié.

Le chiffre anormalement élevé pour le profil 7 marquant la transition avec la zone la plus mauvaise, peut sans doute s'expliquer par la présence proche d'un tronc d'arbre calciné.

Il serait intéressant de connaître l'influence des amendements dans les parcelles médiocres.

+ +
+ +
+ +

Enfin, la bonne richesse actuelle de ces sols ne doit pas empêcher de penser à la dégradation dont ils peuvent être menacés. Les études entreprises dans l'ouest-Cameroun montrent depuis quelques années une baisse sensible du pH dans les sols noirs souvent si fertiles.

Si l'apport d'engrais sur les meilleurs d'entre eux est inutile pour l'instant, celui-ci est nécessaire dans les plantations montrant des signes d'épuisement et les études de l'I.F.A.C. dans ce sens sont d'un grand intérêt. Elles ont déjà permis l'établissement d'une formule optima comportant sensiblement 500 kg de sulfate d'ammonique, 500 kg de phosphate

..... bicalcique et 1100 kg de sulfate de potasse, dont l'épandage annuel par hectare donne une augmentation de rendement de plus de moitié.

Le bananier s'avère très exigeant en potasse et l'on sait que cet élément aurait tendance à une certaine carence dans les sols volcaniques.

De toute façon, la rotation, fixée par arrêté à 6 ans de culture du bananier suivie d'une jachère de plantes de couverture pendant 2 années (que l'I.F.A.C. tente de ramener à une), nous semble excellente et à prescrire absolument.

A NYOMBE, il convient tout particulièrement de veiller au maintien de la teneur en matière organique des sols, entraînant le maintien de la structure et d'une partie de la richesse chimique.

Enfin, bien qu'aucun danger d'érosion ne menace sérieusement, il faut éviter soigneusement le départ de l'horizon superficiel par le ruissellement ou l'érosion en nappe dès qu'on atteint une certaine pente.

La réaction du sol est à surveiller afin d'éviter toute acidification.

Quelque fois, ces sol vite ressuyés peuvent souffrir d'une certaine sécheresse lorsque les premières pluies tardent ou sont trop espacées. Dans ce cas, un travail superficiel du sol favorisant l'infiltration, et un recouvrement du sol empêchant l'évaporation sont à mettre au point pour les emplacements défavorisés. Un bon drainage en profondeur doit cependant être maintenu.

+

+

+

...../.....

En conclusion les solè de NYOMBE, montrent des qualités exceptionnelles tant à l'observation sur le terrain qu'à l'analyse au Laboratoire. Des études détaillées complémentaires seraient nécessaires pour déterminer les causes locales de baisse de fertilité sur la station. Ces sols riches, intensément cultivés, ne sont cependant pas à l'abri d'un certain épuisement, et les études de l'I.F.A.C. sur les engrais et les mesures conservatoires sont du plus haut intérêt./-

II.- B O U R O U K O U

=====

La station I.F.A.C. de BOUROUKOU se situe bien plus au nord entre NKONGSAMBA et MELONG sur les premières pentes des massifs de MANENGOUBA.

Le climat y est un peu moins humide et beaucoup plus frais. L'altitude, plus élevée, est de l'ordre de 800 m. Nous sommes toujours sur des formations volcaniques mais les basaltes provenant des petits volcans adventices du massif sont toutefois plus anciens.

La station étudie principalement l'introduction des fruits et agrumes des pays tempérés et méditerranéens.

Les sols sont bien différents de ceux de NYOMBE. Ce sont des sols rouges plus profonds et plus évolués.

Une seule observation pédologique a pu être faite : dans la pépinière.

Profil N° II :

Profon- deur en cm.	0 20	! - horizon sablo-limoneux brun foncé assez ! humifère. Assez belle structure grenue. ! !-----! ! On pass& rapidement dès 20 cm à un ensemble ! humifère brun rouge léger " apparemment " li- ! moneux sans structure nette apparente. ! Devient plus humide, plus compact et plastique ! en profondeur. ! Pas de concrétions ni d'accumulation visible.
---------------------------	---------	---

I70

Echantillons : III en surface

II2 à 40 cm

II3 à 120 cm.

L'analyse des échantillons (v. la fin du tableau) nous montre un sol à forte teneur en argile légèrement lessivé dans la partie supérieure. Cette forte proportion d'argile (plus de 50 %) est toutefois masquée par la présence probable des pseudo-sables dus au fer et conférant au sol un aspect limoneux. Les éléments grossiers sont rares, et l'ensemble des sables et du limon diminue en profondeur. Ce sol est malgré tout très perméable et le substratum basaltique joint à la topographie élevée constituant un drainage considérable. Le sol se ressuie très vite et son principal défaut est sa grande sécheresse en saison non pluvieuse.

La teneur en bases est faible sauf pour l'horizon supérieur pour lequel il faudra soigneusement veiller au maintien de la matière organique et éviter tout entraînement. La capacité d'échange est assez élevée et favorable aux apports d'engrais.

L'acide phosphorique total est partout en quantités importantes.

La réaction est assez acide en corrélation avec un complexe peu saturé.

+ + +
+ +

...../.....

Dans l'ensemble, les sols de la Station de BOUROUKOU se rapprocheraient plutôt des sols rouges formés sur certains basaltes anciens ou dus à une topographie élevée. Ce sont des sols déjà évolués; mais bénéficient d'une assez bonne structure physique et d'une certaine richesse en phosphore. La teneur en bases n'est pas négligeable? La position topographique a pu favoriser un certain enrichissement par lessivage oblique des pentes supérieures.

Le plus gros inconvénient de ces sols est leur sécheresse. Il y a heureusement possibilité d'irrigation depuis un marigot recueillant les eaux descendues du massif.

La principale précaution à prendre est le maintien ou l'enrichissement en matière organique et un travail horizontal du sol empêchant l'érosion de la partie superficielle./-

YAOUNDE, le 1er juillet 1953.-

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

- STATIONS I.F.A.C./CAMEROUN -

ANALYSES PEDOLOGIQUES

N° profil	N° échant.	Pro-fondeur	Tf %	A %	L %	Sf %	Sg %	S	Ca	Mg	T	S/T %	P ₂ O ₅ %	pH	Observations
I	11	Surf	91.7	9.5	29.5	39	22	41	33	6	53	78	6.7	8	NYOMBE
	12	70	79	7.5	32	38.5	22	21.5	18	0.93	33	65	4.1	7.6	Profil
	10	75	70	3.5	9.5	52	35	-	-	-	-	-	-	7.5	
	13	80	67	2	11	51	36	5.10	4.23	0.63	11	46	1.5	7.5	type
	14	180	99.3	51	35.5	11.5	2	17.9	11.3	2.39	35	50	2.5	7.2	
2	21	Surf.	95.9	16.5	42.5	27.5	13.5	24	16.5	3.68	45	53	5.5	6.8	Même parcelle
	22	75	84.2	8.5	38.5	34.5	18.5	18	13.4	2	38	48	3.9	7.1	
3	31	Surf.	98.7	16.5	39.5	30.5	13.5	38	29.2	5.90	51	74	6.0	7.3	-id-
	32	80	82.7	7.5	30.5	35	27	16	11.8	0.99	34	47	4.1	7.5	
	33	100	80.9	1	10	52.5	36.5	5.7	4.05	0.62	79	72	2.1	7.4	
4	41	Surf.	95.6	17	37.5	33.5	12	28.8	22.1	4.17	50	57	5.0	7.0	-id-
10	101	Surf/.	95.9	13	36.5	36.5	14	27.9	19.5	3.94	45	62	5.6	6.9	-id-
5	51	Surf.	95	16.5	37.5	33	13	29.6	23.4	3.98	54	55	7.5	7.2	Banane-traien fort rendement.
	52	50	55	3	12.5	29.5	55	12.2	8.82	1.77	35	35	5.1	7	
6	61	Surf	97.6	17.5	37	34.5	11	35.8	26.8	5.67	57	63	7.3	7.1	
7	71	Surf	91	8	30	27	35	45	40.3	4.35	57	78	7.0	7.9	devient moins bon
8	81	Surf	72	6	29.5	35.5	31	21.6	15.3	4.21	46	47	4.9	6.8	Zone plus pauvre
9	91	Surf	86.8	25.5	36	23.5	14	24.5	18.6	2.6	42	58	3.7	6.5	
II	III	Surf	99.5	35	32	23.5	9.5	5.04	1.96		43.6	13.8	3.1	5.9	
	II2	40	96.2	53.5	26	14.5	6	1.18	1.02		30.3	3.40	2.4	5.3	Station BOUROUKOU
	II3	120	99.6	47	30	15.5	7.5	0.8	0.5		28.3	1.9	2.9	5.6	