

COMMUNICATION PRESENTEE A L'ATELIER DE LA SECTION SCIENCE DU SOL
DE L'ASSOCIATION IVOIRIENNE DES SCIENCES AGRONOMIQUES (A.I.S.A)
Abidjan, Côte d'Ivoire
16 - 17 Décembre 1988.

EVOLUTION DU RENDEMENT DES CULTURES ET DES CARACTERISTIQUES
CHIMIQUES D'UN SOL SABLEUX SOUS SYSTEME DE CULTURES A BASE MANIOC
DANS LE SUD - EST DE COTE D'IVOIRE (BONOUA - ADIAKE)

par

YEBOUA Kabrah et GODO Gnahoua

Laboratoire d'Agronomie
IIRSDA, B.P. V 51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire).

Mars 1989

1. INTRODUCTION

La région de Bonoua-Adiaké, située au sud-est de la Côte d'Ivoire est caractérisée par une intense activité agricole. Les cultures de rente (hévéa, palmier à huile, cocotier, ananas,...), pérennes pour la plupart et les cultures vivrières (manioc, igname, maïs,...) disputent activement les terres cultivables. Aussi observe-t-on, dans cette région, une pénurie aiguë de terres utilisables pour la production vivrière (YORO et GODO, 1983) et un raccourcissement des périodes de jachère. En effet, l'exploitation des jachères de deux ans y devient de plus en plus chose courante.

La levée de cette contrainte majeure qui pèse sur la production vivrière et qui constitue, de ce fait, un frein à l'auto-suffisance alimentaire dans cette région nécessite la sédentarisation et l'intensification du système de cultures paysannal. Il faut arriver à convaincre le paysan à pratiquer plusieurs cycles culturaux à rendements convenables sur la même parcelle, pendant plusieurs années de suite.

Le succès d'une telle stratégie tient à l'adoption par le paysan de techniques culturales améliorées, laquelle adoption est subordonnée à la collaboration directe et étroite entre ce dernier et le chercheur. Pour tenter d'atteindre cet objectif, la section agronomique de l'ORSTOM d'Adiopodoumé, en collaboration avec la section de pédologie, a conçu un programme de recherches en milieu paysannal. Ce programme comporte une phase d'enquêtes pédologiques et agronomiques et un volet expérimental.

Les résultats que nous présentons ici représentent ceux issus de trois années de la phase expérimentale qui consiste en un suivi des caractéristiques chimiques du sol sous culture continue et du rendement des cultures.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. Site

L'essai, prévu pour une durée de 4 années, a été mis en place en avril 1985, après les enquêtes agronomiques et pédologiques (YORO et GODO, 1983; YORO, 1984), sur brâlis de défriche d'une vieille caféière de 30 ans.

2.2. Sol

Le sol ferrallitique appauvri modal développé sur sables tertiaires est représentatif de la région étudiée (YORO, 1984). Les caractéristiques physico-chimiques figurent dans le tableau 1.

Tableau 1: Caractéristiques physico-chimiques du sol.

Profondeur cm	Argile Limon Sf Sg				pH	Al éch. CEC S Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ K						V	C N M.O.			P ass. ‰
	%					mé/100g							%			
0-30	15.4	4.7	16.0	61.8	4.7	0.41	5.77	1.17	0.64	0.44	0.07	20.71	1.12	0.10	1.9	0.11
30-50	17.7	4.8	15.6	60.5	4.8	0.52	5.79	1.10	0.60	0.45	0.02	18.66	1.05	0.07	1.8	0.09

Sf: sable fin.

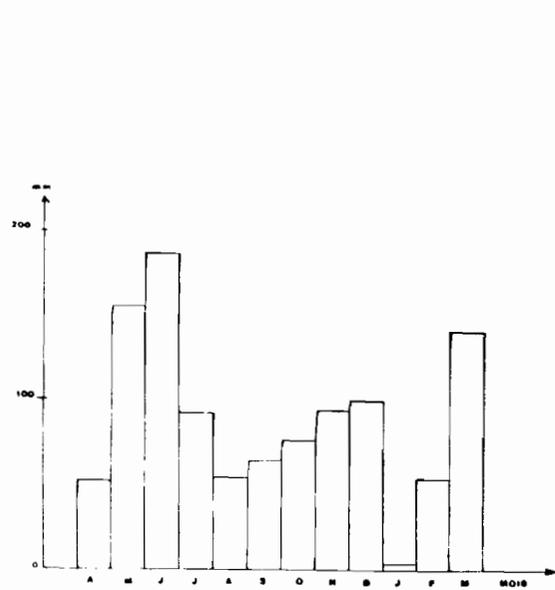
Sg: sable grossier.

S: somme des bases échangeables.

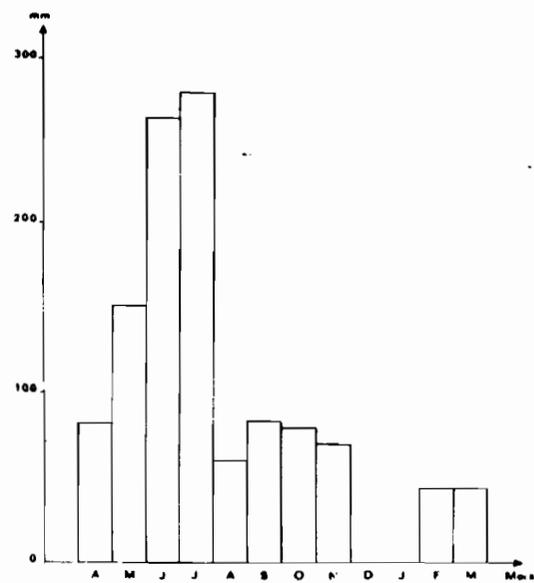
V: taux de saturation.

P ass.: phosphore assimilable déterminé par la méthode OLSEN.

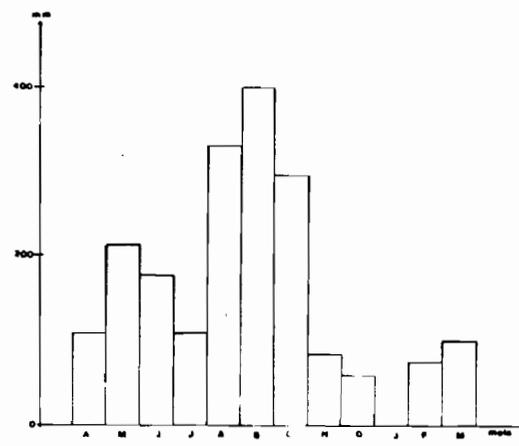
FIG.1 PLUVIOMETRIE DURANT LES DIFFERENTES CAMPAGNES CULTURALES



a/ CAMPAGNE 1985-86



b/ CAMPAGNE: 1986-87



c/ CAMPAGNE: 1987-88

2.3. Pluviométrie

La figure 1 a, b, c présente la répartition des pluies au cours des différents cycles culturaux. On a respectivement enregistré un total de 1078,1 mm, 1163,2 mm et 1859,8 mm de pluies en première, deuxième et troisième année sur un total habituel de 2000 mm, soit une baisse de 46, 42 et 7% par rapport au total théorique.

2.4. Système de culture

Il est caractérisé par un faible niveau d'intrants (apport de fumure classique NPK) et met en oeuvre deux types de rotations (tabl.2). Chaque type de rotation comporte deux traitements: culture fertilisée (F) et culture non fertilisée (Fo).

Notons que ces rotations comportent les cultures principales (manioc, igname, maïs) identifiées par GODO et YORO (1985) au cours de leur enquête agronomique. A la culture du maïs dont le cycle cultural dure 3 mois, succède celle de l'arachide de telle sorte qu'au cours de la même année on ait plutôt une séquence culturale maïs/arachide.

Tableau 2: Types de rotations

	1985 - 86	1986 - 87	1987 - 88
A:	Igname	Manioc	Maïs/Arachide (F et Fo)
B:	Maïs/Arachide	Igname	Manioc (F et Fo)

2.5. Fertilisation

Tableau 3: Eléments fertilisants: doses, formes et dates d'apports

cultures	éléments fertilisants	doses et formes (Kg/ha/an)	dates d'apports	
Igname et Manioc	N	46 (urée)	30j après mise en place	
	K20	240 (KCl)	120	30j après mise en place
			120	60j après mise en place
	P205	40 (phosphate bicalcique)	30j après mise en place	
Maïs	N	119	50 (10-18-18)	mise en place
			69 (urée)	30j après mise en place
	K20	90 (10-18-18)	mise en place	
	P205	90 (10-18-18)	mise en place	
Arachide	N	20 (urée)	mise en place	
	K20	36 (KCl)	mise en place	
	P205	36 (phosphate bicalcique)	mise en place	

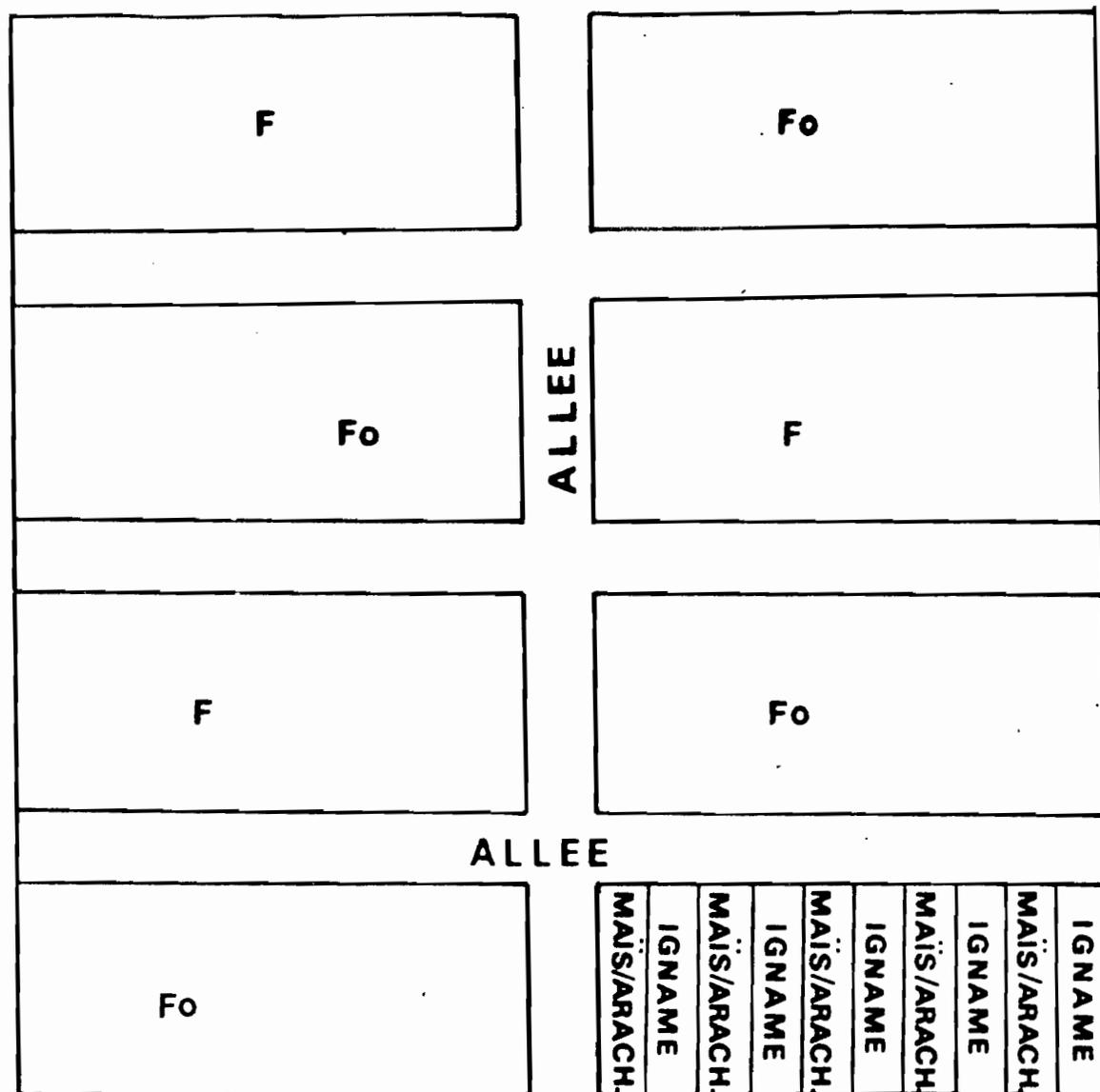
Lors de la préparation du sol comptant pour le deuxième et le troisième cycle cultural on a apporté du Ca sous forme de chaux aux parcelles fertilisées. L'apport est basé sur le pH des différentes parcelles: les parcelles dont le pH est supérieur ou égal à 5.5 ne sont pas chaulées. Dans le cas contraire, elles le sont.

La quantité de chaux à apporter est déterminée par la méthode de titration de l'acidité avec l'hydroxyde de calcium telle que appliquée par YEBOUA (1986).

2.6. Méthodes, densités et matériel de plantation

Ces différentes informations sont réunies dans le tableau 4

Figure 2. : Dispositif expérimental et répartition des cultures.



Légende : F : apport de fumure
 Fo : pas d'apport de fumure.

Tableau 4: Variétés, méthodes et densités de plantation des diverses cultures.

	Maïs	Arachide	Manioc	Igname
Variétés	CJB (rotation B) et Ferké.7928 (rotation A)	cultivar local bigraine	cultivar local (Bonoua) représentatif de la région	variété représentative de la région (Dioscorea alata)
Méthode de plantation	en poquets 1 grain/poquet	en poquets 1 grain/poquet	par bouture à plat en position oblique. Boutures de 25 cm de long enfoncées aux 2/3 dans le sol	sur buttes 1 semenceau/butte
Espace-ment (cm)	50/25	35/35	100/100	100/100
Densité de plantation	80000 plants/ha poquets/ha	82000 plants/ha poquets/ha	10000 plants/ha boutures/ha	10000 buttes/ha

2.7. Gestion des résidus de récolte

Les résidus de récolte, au lieu d'être brûlés comme dans le système traditionnel, sont découpés en menus morceaux et répartis de manière homogène à la surface du sol des parcelles fertilisées et non fertilisées.

2.8. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental (fig.2) comporte 8 parcelles de 180 m² chacune. Afin de faire mieux ressortir l'effet de la fumure, les parcelles sont disposées par couple: parcelle fertilisée (F) à côté d'une parcelle non fertilisée (Fo). A l'intérieur de chaque parcelle les cultures sont disposées en bandes intercalaires de 18 m² chacune, chaque culture occupant 5 bandes.

Dans le temps, on a des rotations qui, au cours d'un cycle cultural, comportent une association culturale. Ce sont donc des associations de cultures en rotation.

2.9. Contrôle

Des contrôles sont faits au niveau de la plante et du sol. Ils consistent:

- au niveau de la plante:

a/ en cours de végétation, en la mesure du diamètre à la base de la tige du maïs.

b/ à la récolte, en la mesure des poids secs (80°C) des grains et des gousses (maïs et arachide) et des poids frais des racines et tubercules (manioc et igname). Ces différents poids serviront à l'estimation des rendements des cultures.

- au niveau du sol, en la mesure des caractéristiques chimiques sur chaque type de parcelle (parcelle fertilisée et parcelle témoin non fertilisée) au cours de la récolte.

3. RESULTATS

3.1. Caractéristiques du rendement des cultures

Tableau 5: tendance évolutive du rendement des cultures

Rotations culturales	In- trant	Rendements des cultures (T/ha)			
		Ma- nioc	Igna- me	Maïs	Ara- chide
A: Igname-Manioc-Maïs/Arachide	F	9.2	9.9	-	-
A: Igname-Manioc-Maïs/Arachide	Fo	5.5	7.7	-	-
F-Fo		+3.7*	+2.2*	-	-
B: Maïs/Arachide-Igname-Manioc	F	19.3	2.8	2.5	1.6
B: Maïs/Arachide-Igname-Manioc	Fo	9.8	2.9	2.0	1.6
F-Fo		+9.5*	-0.1	+0.5	0.0

* différence significative à 5% (test de Student)

3.1.1. Culture de manioc

Bien qu'il y ait, en rotation A, une différence significative entre les rendements du manioc fertilisé (F) et non fertilisé (Fo) (tabl.5) le niveau de production demeure très bas. En effet, le rendement du manioc fertilisé reste en deçà des 10 T/ha généralement obtenus dans les conditions paysannes de culture (GODO et YORO, 1985).

En rotation B (tabl.5), le manioc fertilisé et le manioc non fertilisé enregistrent respectivement une augmentation de rendement de 10 T/ha et de 4 T/ha, soit 109% et 78%, par rapport aux productions respectives obtenues en rotation A.

Le rendement du manioc en rotation B est supérieur à celui enregistré en rotation A.

3.1.2 Culture d'igname

En rotation A, il y a un gain de rendement de 2.12 T/ha au profit de l'igname fertilisée par rapport à l'igname non fertilisée. Toutefois les rendements enregistrés restent, de loin, inférieurs à ceux obtenus en condition traditionnelle sur défriche de forêt secondaire (13 T/ha environ) (GODO et YORO, 1985).

En rotation B, on note une baisse spectaculaire de la production (71 et 62% respectivement igname fertilisée et igname non fertilisée) par rapport à celle de la rotation A (tabl.5). Cette baisse réduit le rendement à 2.8 T/ha (igname fertilisée) et à 2.9 T/ha (igname non fertilisée).

La production de l'igname reste généralement basse et l'est encore plus en rotation B.

3.1.3. Culture du maïs

Malgré un surplus de production du maïs fertilisé, en rotation B, la culture fertilisée et la culture non fertilisée sont équivalentes (tabl.5).

En rotation A, en raison d'abondantes pluies inattendues en août (329 mm), période de récolte et de la méconnaissance de la variété Ferké. 7928 (première utilisation), la récolte a été détruite.

On a constaté que les grains de cette variété de maïs sont immédiatement attaqués par les chenilles et supportent mal l'humidité lorsqu'ils arrivent à maturité (spath sec).

En revanche, on n'a pu noter aucune différence significative de croissance végétative entre les cultures fertilisée et non fertilisée (tabl.6). En effet, le diamètre à la base de la tige est respectivement de 1.7 cm et de 1.4 cm pour le maïs fertilisé et pour le maïs non fertilisé.

Tableau 6: Diamètre à la base de la tige de maïs à 6 semaines après la date de semis.

Traitements	Diamètre à la base de la tige (cm)
F	1.7
Fo	1.4

3.1.4. Culture de l'arachide

En rotation B, on n'observe aucune différence significative entre le rendement enregistré en condition fertilisée et celui obtenu en condition non fertilisée (tabl.5).

En rotation A, en raison des difficultés rencontrées sur le terrain (destruction de la récolte par des prédateurs), les rendements ne sont pas disponibles.

3.2. Etat d'évolution des paramètres chimiques du sol

3.2.1. Bases échangeables (Ca^{++} , Mg^{++} , K^{+})

3.2.1.1. Ca^{++} et Mg^{++}

Dans la couche 0-30 cm (fig.2 et 3, Pl.I), en première année, il y a gain par rapport au niveau initial sous les différentes cultures. cette augmentation est respectivement de 0.4 à 0.5 mé/100g et de 0.1 à 0.5 mé/100g pour Ca^{++} et pour Mg^{++} . La hausse du Ca^{++} s'observe également, en deuxième année, sous manioc (0.18 à 0.21 mé/100g) et en troisième année, sous toutes les cultures (0.14 à 0.70 mé/100g). En deuxième année, sous igname, il ne varie pas en condition fertilisée et chute en condition non fertilisée (0.10 mé/100g).

Mg^{++} croît légèrement, en deuxième année, sous toutes les cultures (0.08 à 0.15 mé/100g) et en troisième année, ne varie pas sous maïs/arachide ou chute sous manioc (0.06 à 0.10 mé/100g).

Notons que, malgré les différentes baisses, le niveau de ces bases est supérieur au seuil de carence respectif (0.40 mé/100g pour Ca^{++} et 0.17 mé/100g pour Mg^{++}).

Dans la couche 30-50 cm (fig.2 et 3, Pl.II), l'évolution de ces deux bases est caractérisée par une baisse. La chute du niveau de Ca^{++} , en première année, plus marquée sous igname (0.29 à 0.34 mé/100g) que sous maïs/arachide (0.03 à 0.14 mé/100g), s'accroît, en deuxième année, sous toutes les cultures (0.38 à 0.43 mé/100g). En troisième année, elle reste plus forte sous les cultures non fertilisées (0.38 mé/100g) que sous les fertilisées (0.10 mé/100g).

Quant à la chute du niveau de Mg^{++} , elle est, chaque année, plus intense sous cultures non fertilisées que sous cultures fertilisées. cette baisse varie, en moyenne, entre 0.27 et 0.38 mé/100g, en troisième année.

3.2.1.2. K^{+}

Dans la couche 0-30 cm (fig.6, Pl.I), sa teneur augmente, en première année, sous maïs/arachide et sous igname fertilisée (0.02 à 0.03 mé/100g). Cette hausse s'observe également, en deuxième année, sous les cultures fertilisées (0.07 mé/100g) et

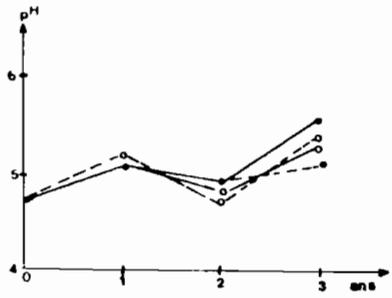


Fig. 1

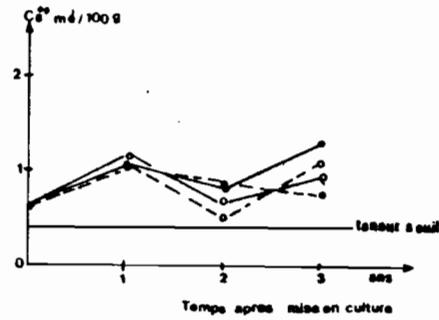


Fig. 2

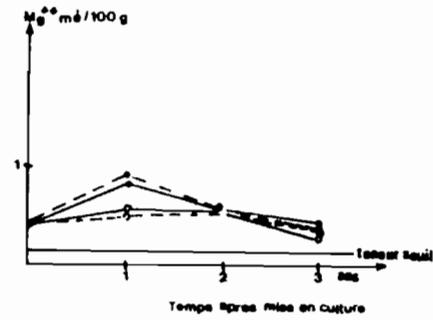


Fig. 3

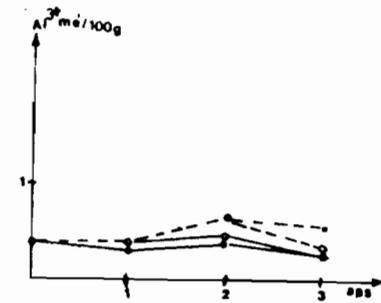


Fig. 4

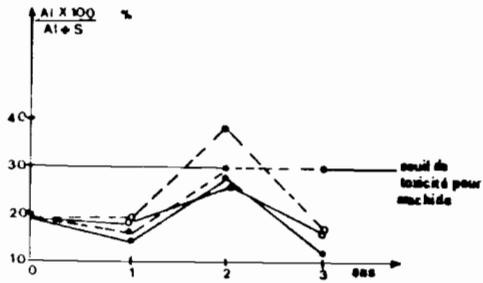


Fig. 5

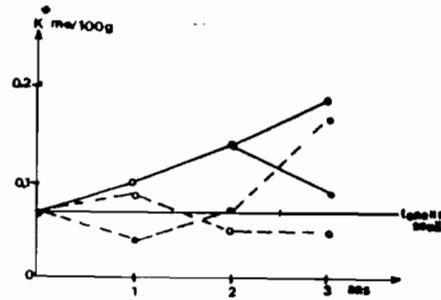


Fig. 6

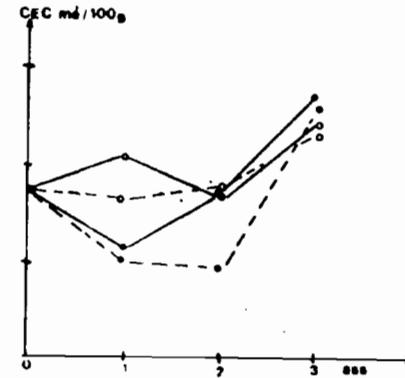


Fig. 7

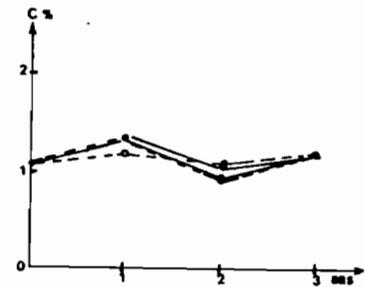


Fig. 8

PLANCHE : I

DYNAMIQUES DES PARAMETRES CHIMIQUES SOUS DEUX TYPES DE ROTATIONS CULTURALES (COUCHE: 0-30 Cm)

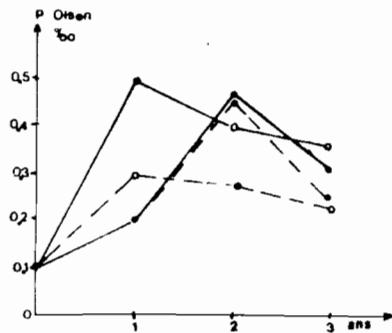


Fig. 9

- IGNAME - MANIOC - MAIS/ARACHIDE F
- -●- - IGNAME - MANIOC - MAIS/ARACHIDE FO
- MAIS/ARACHIDE - IGNAME - MANIOC F
- -○- - MAIS/ARACHIDE - IGNAME - MANIOC FO

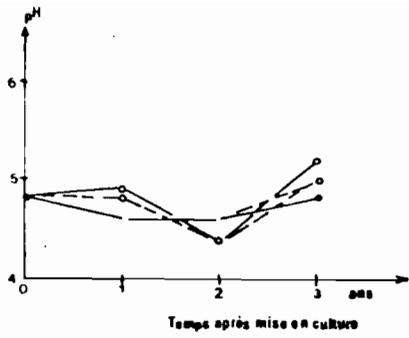


Fig. 1

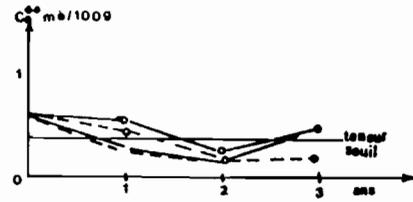


Fig. 2

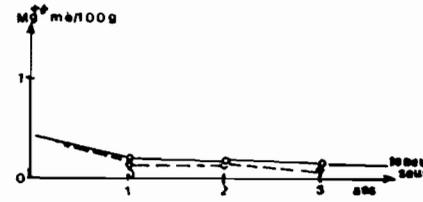


Fig. 3

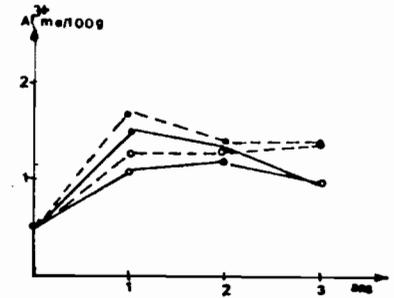


Fig. 4

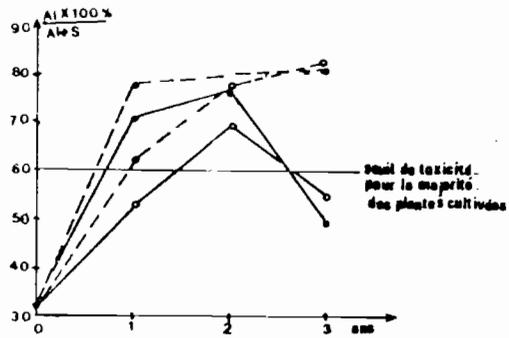


Fig. 5

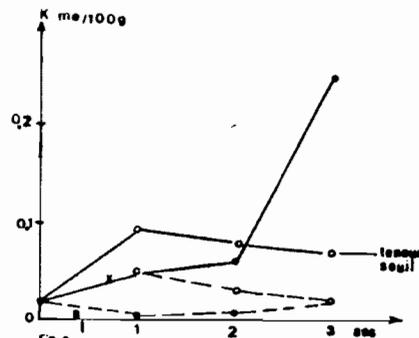


Fig. 6

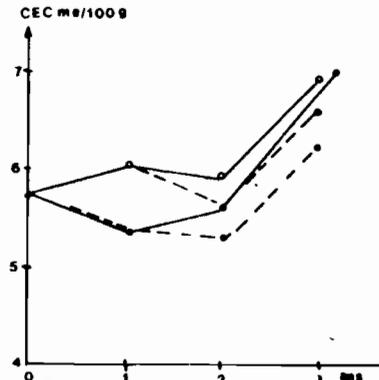


Fig. 7

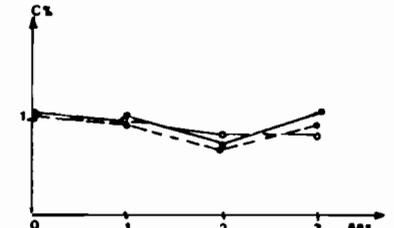


Fig. 8

PLANCHE:II

DYNAMIQUES DES PARAMETRES CHIMIQUES SOUS DEUX TYPES DE ROTATIONS CULTURALES (COUCHE:30-50cm)

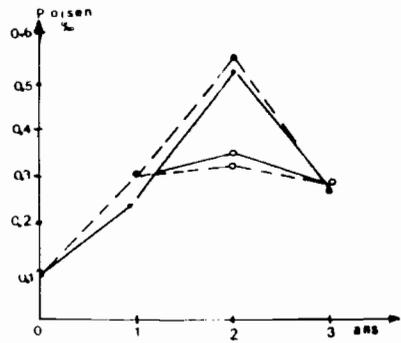


Fig. 9

- IGNAME-MANIOC-MAIS/ARACHIDE F
- - -○- - - IGNAME-MANIOC-MAIS/ARACHIDE FO
- MAIS/ARACHIDE IGNAME MANIOC F
- - -○- - - MAIS/ARACHIDE-IGNAME-MANIOC FO

en troisième année, sous maïs/arachide (0.02 à 0.10 mé/100g) et sous manioc fertilisé (0.12 mé/100g). Mais on note une baisse par rapport au niveau initial, en première et deuxième année, sous igname non fertilisée (0.02 à 0.03 mé/100g) et en troisième année, sous manioc non fertilisé (0.02 mé/100g).

Dans la couche 30-50 cm (fig.6, Pl.II), K^+ augmente par rapport à la teneur initiale, en première année, sous maïs/arachide et igname fertilisée (0.03 à 0.08 mé/100g), en deuxième année, sous igname et manioc fertilisé (0.01 à 0.06 mé/100g) et en troisième année, sous les cultures fertilisées (0.05 à 0.23 mé/100g). Il ne varie pas, en troisième année, sous les cultures non fertilisées. En revanche, son niveau est, en première année, insignifiant (l'analyse n'a rien décelé) sous igname non fertilisée et de moitié inférieur au taux initial, en deuxième année, sous manioc non fertilisé.

3.2.2. pH

Il y a hausse du pH de la couche 0-30 cm (fig.1, Pl.I), en première année, sous toutes les cultures (0.4 à 0.5 unité de pH), en deuxième année, sous igname fertilisée et manioc (0.1 à 0.2 unité de pH) et en troisième année, sous toutes les cultures (0.4 à 0.9 unité de pH). Il ne varie pas, en deuxième année, sous igname non fertilisée.

Au niveau de la couche 30-50 cm (fig.1, Pl.II) il diminue, en première année, sous igname et maïs/arachide non fertilisé (0.1 à 0.2 unité de pH) et en deuxième année, sous les différentes cultures (0.2 à 0.4 unité de pH). Mais il augmente, en première année, sous maïs/arachide fertilisé (0.1 à 0.5 unité de pH) et en troisième année, sous toutes les cultures (0.1 à 0.5 unité de pH). Toutefois, notons qu'en général, ces variations maintiennent le pH de cette couche profonde au-dessous de 5.0.

3.2.3. Capacité d'échange cationique (CEC)

Il y a augmentation de la CEC dans la couche 0-30 cm (fig.7, Pl.I), en première année, sous maïs/arachide fertilisé (0.34 mé/100g) et en troisième année, sous toutes les cultures (0.57 à 0.99 mé/100g). Elle diminue, au contraire, en première année, sous igname et maïs/arachide non fertilisé (0.11 à 0.77 mé/100g) et en deuxième année, sous manioc non fertilisé et igname fertilisée (0.08 à 0.8 mé/100g). Il ne varie pas, en deuxième année, sous manioc fertilisé et igname non fertilisée.

La CEC de la couche 30-50 cm (fig.7, Pl.II) augmente, en première année, sous maïs/arachide (0.28 mé/100g), en deuxième année, sous igname fertilisée (0.13 mé/100g) et en troisième année sous toutes les cultures (0.49 à 1.25 mé/100g). Mais elle chute, en première année, sous igname (0.40 mé/100g) et en deuxième année sous manioc et igname non fertilisée (0.13 à 0.48 mé/100g).

3.2.4. Toxicité aluminique

Le rapport de KAMPRATH ($Al \cdot 100 / Al + S$) est l'élément d'appréciation du risque de toxicité aluminique le plus parlant (BOYER, 1976). Il conditionne l'action de Al échangeable sur les végétaux (DABIN, 1984-1985). Selon ce même auteur, au-delà d'un rapport de 60% toutes les plantes sont sensibles, mais les légumineuses sont affectées dès que le rapport atteint 30% .

Dans la couche 0-30 cm (fig.5, Pl.I), ce rapport reste inférieur à 30%, en première année, sous toutes les cultures (14 à 19%), en deuxième année, sous cultures fertilisées (26 à 27%) et en troisième année sous maïs/arachide fertilisé et manioc (12 à 17%). Toutefois, signalons que ces valeurs sont plus ou moins supérieures à 10%, seuil au-dessous duquel aucune toxicité ne se manifeste.

En revanche, il devient supérieur ou égal à 30%, en deuxième année, sous les cultures non fertilisées (30 à 38%).

Au niveau de la couche 30-50 cm (fig.5, Pl.II), ce rapport, initialement supérieur à 30%, prend des valeurs inquiétantes puisqu'il est généralement au-dessus de 60% sous les différentes cultures. Les plus fortes valeurs se rencontrent en conditions non fertilisées (78 à 82%).

3.2.5. Carbone organique

Le carbone organique de la couche 0-30 cm (fig.8, Pl.I) augmente légèrement par rapport au niveau initial, en première année, sous les différentes cultures (0.09 à 0.27% en valeur absolue). Il ne subit pas de variations sensibles:

- en deuxième année, sous igname
- en troisième année, sous toutes les cultures.

En revanche, il baisse sensiblement, en deuxième année, sous manioc (0.17 à 0.18% en valeur absolue).

Dans la couche 30-50 cm (fig.8, Pl.II), le carbone organique baisse, en première année, sous toutes les cultures, laquelle baisse s'accroît en deuxième année (0.20 à 0.35% en valeur absolue). En troisième année, pendant qu'il reste inférieur au niveau initial sous manioc et sous maïs/arachide non fertilisé, le carbone organique ne varie pas sous maïs/arachide fertilisé.

3.2.6. Phosphore assimilable

Il y a hausse générale du phosphore assimilable aussi bien dans la couche 0-30 cm (fig.9, Pl.I) que dans la couche 30-50 cm (fig.9, Pl.II). Cette hausse s'observe sous les différentes cultures et durant toutes les années de culture. Les plus fortes valeurs enregistrées, varient de 0.50 à 0.56 % .

Tableau 7: Valeurs des rapports Ca/Mg, Mg/K, (Ca+Mg)/K dans la couche 0-30 cm en fonction du temps de mise en culture.

Temps de mise en culture (année)	0	1				2				3				Fourchette des valeurs acceptables *	
		Igname		M/A		Manioc		Igname		M/A		Manioc		Limite inférieure	Limite supérieure
Intrants		F	Fo	F	Fo	F	Fo	F	Fo	F	Fo	F	Fo		
Ca/Mg	1.45	1.23	1.11	2.03	1.98	1.44	1.55	1.12	1.04	2.91	1.86	2.88	2.84	1	30 à 40 **
Mg/K	6.29	8.70	23.50	5.80	5.90	4.10	7.90	4.20	10.40	5.10	2.50	1.80	7.60	2,3;3.5 ***	20 à 25
(Ca+Mg)/K	15.40	19.40	49.50	17.60	17.60	9.90	20.00	8.90	21.20	20.00	7.10	7.00	29.20	12	30

M/A: Séquence culturale maïs/arachide.

F: Culture fertilisée.

F₀: Culture non fertilisée

* Source : BOYER (1982).

** Limite supérieure pour les plantes annuelles.

2: Limite inférieure pour les sols dont le taux de Mg⁺⁺ est supérieur à 1 mé/100 g.

*** 3: Limite inférieure pour les sols dont le taux de Mg⁺⁺ est compris entre 0,30 et 1 mé/100 g.

3.5 : Limite inférieure pour les sols déficients en Mg⁺⁺.

3.2.7. Equilibre entre les cations majeurs (Ca, Mg, K)

Une balance convenable entre les divers nutriments dans les sucres cellulaires, est nécessaire pour la bonne santé des organismes végétaux (BOYER, 1982). Selon cet auteur, comme la nutrition minérale des plantes a lieu dans le sol, une anomalie dans celui-ci pourrait affecter, dans une certaine mesure, les facteurs physiologiques indispensables à une bonne production des cultures.

La valeur du rapport varie de:

- 1.1 à 2.9 pour Ca/Mg
- 7.6 à 23.5 pour Mg/K
- 8.9 à 49.5 pour (Ca + Mg)/K (tabl.7)

Pendant les 3 années d'étude, le type de rotation ou la fertilisation n'ont aucun effet sensible sur l'évolution des paramètres chimiques du sol. Cette évolution est caractérisée par une fluctuation saisonnière. Malgré cette fluctuation, la tendance évolutive du phosphore assimilable est à l'augmentation. Quant au risque de toxicité de Al échangeable, il connaît une hausse générale. Il y a donc acidification progressive du profil étudié.

4. DISCUSSION

La fluctuation saisonnière qui caractérise l'évolution des caractéristiques chimiques du sol a été déjà observée par OLLANGNIER et al. (1978). La libération des éléments minéraux par le brûlis et la minéralisation intense consécutive au défrichement tempérerait l'évolution vers la baisse (BOYER, 1982; MOREAU, 1984-1985).

La tendance évolutive peu nette de la plupart des paramètres chimiques serait liée au fait que le cycle cultural n'est pas encore suffisamment long. En effet, il a fallu à OLLANGNIER et al., déjà cités, au moins 4 années pour observer une tendance évolutive nette de la somme des bases échangeables d'un sol de défriche de forêt planté en jeunes palmiers à huile.

L'augmentation générale du niveau du phosphore assimilable pourrait être imputable à la fertilisation (parcelles fertilisées), à la minéralisation signalée plus haut et probablement à la transformation des réserves non utilisables par les plantes en des formes assimilables. D'ailleurs, la mobilisation des réserves du sol sous l'influence des cultures existe pour des éléments autres que le phosphore. HAINNAUX et al. (1973) expliquent la stabilisation et la légère hausse du niveau de potassium échangeable sous culture fourragère non fertilisée par la libération de cet élément à partir des réserves.

L'enrichissement du sol (essentiellement sableux et pauvre en minéraux primaires) en Al échangeable semble quelque peu aberrant. En effet, à la ferme d'expérimentation agronomique d'Adiopodoumé, le même type de sol ne présente pas autant de risque de toxicité aluminique depuis 4 années de cultures conti-

nues et intensives. Serait-il lié à une variation minéralogique de l'argile ou à une modification pétrographique du peu de minéraux primaires existant dans le sol de Bonoua par rapport à celui d'Adiopodoumé; ce bien qu'il s'agisse de sables tertiaires au niveau régional?

Cette toxicité aluminique est plus sensible dans la couche sous-jacente (30-50 cm) relativement plus pauvre en bases échangeables et dont le pH demeure, en général, inférieur à 5.0. Elle peut avoir une incidence négative sur la performance des cultures sensibles telles que l'arachide et à un degré moindre le maïs. Le manioc est relativement tolérant.

Le très faible niveau de rendement de l'igname, malgré la fertilisation, ne peut être imputé à l'acidité (couche 0-30 cm moins affectée de toutes les façons) mais plutôt à des facteurs phytopathologiques. En effet, on a observé un flétrissement précoce de la partie aérienne (tige et feuilles) pendant les deux cycles de l'igname.

Quant au bas niveau de la production du manioc en rotation A, il est dû à la fois à l'état des boutures prélevées sans aucune mesure rigoureuse de sélection chez le paysan, à la mosaïque et à la très faible pluviométrie. A preuve, en rotation B, lorsque les boutures ont été plus fraîches, bien sélectionnées et que la pluviométrie a été meilleure le rendement du manioc a augmenté.

5. CONCLUSION

L'efficacité de l'action de la fumure minérale classique (NPK) sur le rendement des cultures semble dépendre de la qualité des semences (déterminant la vigueur des futurs plants) de l'état sanitaire de la culture et de l'état hydrique du sol (donc du climat) pendant le cycle cultural.

La tendance évolutive très peu nette des paramètres chimiques au bout de trois années de cultures continues confirme une fois de plus la nécessité d'essais de longue durée pour avoir une idée plus claire du comportement des sols sous culture.

Nous pensons qu'une étude aussi bien minéralogique de l'argile que pétrographique des éventuels minéraux primaires permettrait d'expliquer l'enrichissement apparemment aberrant du sol en Al échangeable.

6. BIBLIOGRAPHIE

- BOYER, J.: 1976 - L'aluminium échangeable: incidences agronomiques, évaluation et correction de sa toxicité. Cah. ORSTOM (Paris), Sér. Pédol., IX (4), 259-269.
- BOYER, J.: 1982 - Les sols ferrallitiques. Facteurs de fertilité et utilisation des sols. Initiations-Documentations techniques, ORSTOM (Paris), T. X (52).

DABIN, B.: 1984 - 1985 - Les sols tropicaux acides.
Cah. ORSTOM (Paris), Sér. Pédol., XXI (1), 7-19.

GODO, G. et YORO, G.: 1985 - Recherche sur les systèmes de cultures à base manioc en milieu paysannal dans le sud - est ivoirien (Bonoua - Adiaké) - Deuxième phase: Résultats d'enquêtes et observations au champ. Document ORSTOM (Adiopodoumé), 15 p..

HAINNAUX, G.; TALINEAU, J. C.; FILLONNEAU, C.; BONZON, B.; PICARD, D.; SICOT, M.: 1973 - Bilan et dynamique du potassium sous cultures fourragères en zone tropicale humide.
Com. X^e Coll. de l'Inst. Intern. de la potasse - Abidjan.
Document ORSTOM (Adiopodoumé), 18 p..

MOREAU, R.: 1984-1985 - Etude sur parcelles comparatives de l'évolution des sols ferrallitiques sous différents modes de mise en culture en zones forestière et préforestière de Côte d'Ivoire.
Cah. ORSTOM (Paris) Sér. Pédol., XXI (1), 43-56.

OLLANGNIER, M.; LAUZERAL, A.; OLIVIN, J.; OCHS, R.: 1978
Evolution des sols sous palmeraie après défrichement de la forêt.
Oléagineux (Paris), 33 (11), 537-544.

YEBOUA, K.: 1986 - Estimation de la quantité de chaux à apporter aux sols acides, méthode de titration de l'acidité avec l'hydroxyde de calcium (Ca(OH)₂). Document ORSTOM (Adiopodoumé), 4 p..

YORO, G. et GODO, G.: 1983 - Recherche sur les systèmes de culture à base manioc en milieu paysan dans le sud - est de la Côte d'Ivoire (Bonoua - Adiaké - Aboisso). Observations partielles sur les exploitations familiales de la région. Document ORSTOM (Adiopodoumé), 35 p..

YORO, G.: 1984 - caractéristiques morpho - pédologiques des types de paysages sur sables tertiaires dans la région du sud - est (Bonoua). Document ORSTOM (Adiopodoumé), 18 p..