

CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE LOUDIMA

# CRAL

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA DYNAMIQUE DE LA FERTILITE CHIMIQUE  
DU SOL DANS UN SYSTEME DE CULTURE TRADITIONNEL A BASE D'ECOBOUAGE

Par : Désiré DZABA

Centre de Recherches Agronomiques  
de Loudima

B.P. 28 Loudima R.P. Congo

R E S U M E :

Un inventaire exhaustif des pratiques culturelles traditionnelles du Congo, a permis d'identifier une pratique culturelle très élaborée à base d'écobuage pouvant permettre une amélioration de la fertilité chimique du sol.- Une série d'expérimentations a pu démontrer que cette pratique culturale :

- Contribue à l'amélioration d'un certain nombre de paramètres de la fertilité chimique du sol PH, M.O, N, S, V
- Peut être améliorée par l'application des densités de semis et de bouturage de l'arachide, du maïs, du manioc, de l'igname et des courges.

## I/ - I N T R O D U C T I O N :

L'amélioration de la production des plantes cultivées, est soumise à l'action conjuguée de plusieurs facteurs : variété, fertilité du sol, climat etc.. Autrement dit, quelque soit la valeur intrinsèque d'une variété, son comportement sera médiocre si le milieu ne lui offre pas les conditions adéquates pour sa croissance et son développement. (D.DZABA 1981). La fertilité du sol est donc un des paramètres principaux des rendements des plantes cultivées, son amélioration contribue ineluctablement à l'augmentation des rendements.- Depuis 1976, nous avons mis en oeuvre un programme sur l'étude de l'évolution de la fertilité du sol sous culture pris à différents niveaux d'intensification : culture intensive, culture semi-intensive, culture traditionnelle.- Nous nous sommes intéressés plus particulièrement à la fertilité chimique du sol.

Notre méthode globale d'approche est la suivante :

- Estimation du potentiel naturel de fertilité chimique du sol
- Détermination des formules de fertilisation : amélioration de fertilité naturelle par diverses méthodes de fertilisation
- Etude de la dynamique de la fertilité du sol (naturelle et acquise) pris à différents degrés d'intensification d'exploitation.

La présente note fait le point sur la dynamique de la fertilité chimique du sol sous culture traditionnelle, qui pour nous constitue une contribution à son amélioration.- Aussi après avoir défini la place de l'agriculture traditionnelle dans la production vivrière du Congo, ses systèmes de culture de base, nous rapportons les travaux de recherche réalisés depuis 1978.- Travaux destinés à l'amélioration de la fertilité du sol par les pratiques culturelles traditionnelles.

## 2/- QUELQUES CARACTERISTIQUES DE L'AGRICULTURE CONGOLAISE :

La République Populaire du Congo couvre une superficie de 342.000 Km<sup>2</sup> On estime à 8.200.000 hectares (soit 25 % de la superficie totale), la surface agricole utile.- Seuls 350.000 hectares sont cultivés annuellement dont 340.000 occupés par les cultures vivrières.- Par ailleurs on doit souligner que 93 % de la superficie occupée par les cultures vivrières sont exploitées avec des systèmes de cultures traditionnels.- Ces systèmes qui se caractérisent essentiellement par :

- la pratique de l'association des cultures
- la pratique du brûlis
- la pratique de la jachère, entraînant ainsi un nomadisme cultural à outrance, <sup>ils</sup> peuvent se resumer comme suit :

## 2.1/- SYSTEMES DE CULTURE TRADITIONNELS EN ZONE DE SAVANE :

### 2.1.1./- Zone à faible densité de population :

Dans la vallée du Niari, les paysans sont essentiellement des cultivateurs de savane, bien que depuis quelques années, ils pratiquent la culture en milieu forestier.- Les champs sont généralement placés à proximité du village.- Tous les champs sont regroupés, les principales cultures sont le manioc, l'arachide et quelques cultures secondaires : (maïs, igname, patate douce, oseille etc..).

La préparation des terres se fait de la manière suivante :

- un défrichage en saison des pluies, suivi d'un brûlis en saison sèche.- Ce brûlis entraîne un dépôt de cendres. "engrais traditionnels"

- un griffage du sol à l'aide de la houe (0-10 cm) suit le brûlis.

Ce capital engrais est investi pour 2 à 3 ans de culture :

Une longue jachère de régénération de la fertilité du sol termine le cycle de culture.- Ce système très simple est d'un emploi généralisé dans les zones de savanes à très faible densité de population.-

Comme on peut le remarquer, cet ensemble pratiques culturelles voit la production agricole basée sur le travail de l'homme et le potentiel naturel de fertilité du sol.- La cendre déposée au sol après brûlis n'apporte que très peu d'éléments minéraux au sol.-

### 2.1.2./- Zone à forte densité de population :

Les plateaux de Mouyondzi et les plateaux Koukouyas sont les zones les <sup>plus</sup> densément peuplées du Congo.- Dans ces deux zones, les cultivateurs font recours à des pratiques culturelles plus élaborées, à base d'écobuage. Pour les besoins de notre exposé, nous nous limitons à la présentation des caractéristiques des pratiques culturelles des plateaux de Mouyondzi.

Dans ces plateaux, la production vivrière est exclusivement assurée par les femmes Babembé connues pour être parmi les meilleures cultivatrices du Congo.- Cette réputation leur vient de l'aspect particulièrement

soigné de leurs champs ainsi que d'une technique utilisée avec beaucoup de maîtrise : l'écobuage ou les malas. La végétation est exclusivement constituée de savane arbustive.- Les herbes sont défrichées au début de la saison sèche (mois de Mai), c'est-à cette période que la courbe de la masse végétale atteint son maximum dans cette région.- Les herbes sont entassées en matelas épais avec les branches des arbustes.- La litière ainsi que les premiers horizons du sol sont prélevés et répandus sur la butte (yila). Celle-ci reste à ce niveau jusqu'au mois de Septembre ; à cette période, les interbuttes sont ramés jusqu'à 10-15 cm, la terre retirée est étalée sur la butte, dont le dessus est entièrement couvert.- Le feu est aussitôt mis, et les herbes brûlent à demi étouffées pendant 3 à quatre jours.- La butte ainsi brûlée est longue de près de deux (2) mètres, large de un(1) mètre et haute de 25 à 30 cm.- La terre ainsi calcinée, se distingue par la coloration rouge, qui subsiste pendant plusieurs années.

Le semis est la plantation sont effectués aussitôt la première pluie. La succession culturale est la suivante :

- Année 1 Association : Mafis + Courge + Igname
- Année 2 Association : Arachide + Manioc
- Année 3 Manioc
- Année 4 Manioc + début jachère
- Année 5- 6 - 7 jachère

## 2.2./- SYSTEMES DE CULTURE EN ZONE DE FORÊT :

Les forêts proches des villages sont situées soit au sommet, soit au flanc des collines.- Les principales cultures des forêts sont : le manioc, l'arachide, l'igname, la banane plantain et quelques cultures secondaires.-

Le défrichement qui est réservé aux hommes, représente un gros travail : la forêt est abattue, aussitôt les feuilles desséchées, il est procédé à un débitage plus ou moins grossier des arbres.- Ce travail commence en Mai-Juin pour se terminer en fin Septembre.- Le feu est mis aussitôt.- Il subsiste enfin sur le sol, des souches des troncs et des grosses branches. C'est sur ce sol couvert de cendres et en combré de débris calcinés qu'on effectue les semis et plantation.- La succession culturale est la suivante :

- Année 1 : Arachide + Manioc + oseille et aubergines
- Année 2 : Manioc + Plantain
- Année 3 : Plantain + jachère.

Tous ces systèmes de cultures traditionnels ont des points communs rappelés - le :

- association des cultures
- amélioration de la fertilité naturelle du sol par les cendres
- pratique de la jachère.

Cependant, il nous a semblé qu'un système présentait des avantages énormes et permettait d'enregistrer des rendements appréciables : mais, igname c'est le système à base d'écobuage.- Nous nous sommes intéressés à ce système et avons entrepris une série d'expérimentations pour tenter d'expliquer les mécanismes des liaisons entre les rendements observés et la pratique d'écobuage, l'évolution de la fertilité acquise au cours du temps.-

### 3/- EXPERIMENTATIONS DE 1978 - 1981 :

L'expérimentation menée à cette période visait pour objectif la mise en relief des tendances à l'obtention des bons rendements par la pratique d'écobuage.

#### 3.1/- CARACTERISTIQUE DU MILIEU :

L'expérimentation est conduite au Centre de Recherches Agronomiques de Loudima parcelle 117 F. Les sols sont représentatifs des sols de la vallée du Niari, principale zone de dispersion de la technique d'écobuage. Les sols sont des sols ferrallitiques dessaturés, typiques jaune sur matériaux argileux issu du schisto calcaire.- L'analyse d'un échantillon moyen de sol prélevé avant l'implantation de l'expérimentation nous donne les résultats suivants :

Argile : 57,3 %  
Limon fin 12,2 %  
Limon grossier 6,2 %  
Sable fin 9,0 %  
Sable grossier 3,8 %  
PH eau 5,9  
PH Kcl 5,0  
M-O Totals 7,6 %  
Carbone 44,4 %  
Azote total 2,1 %  
C/N 21,1

Phosphore total (Duval) 1,99 %  
Phosphore assimilable (Olsen) 0,267 %  
Bases échangeables  
Ca<sup>++</sup> = 9,10 meq/100 g  
Mg<sup>++</sup> = 2,28 meq/100g  
K<sup>+</sup> = 0,17 meq/100g  
Na<sup>+</sup> = Traces  
S = 11,55 meq/100g de terre  
T = 25,4 meq/100g de terre

### 3.2./- MATERIEL ET METHODE:

Nous avons transposé la technique traditionnelle en petites parcelles expérimentales.- A cet effet, nous avons eu à employer la main d'oeuvre saisonnière féminine qui maîtrise correctement la technique.-

Deux parcelles de 50 m X 20 m ont été utilisées chaque parcelle comporte Sept (7) rangées de huit (8) buttes ce qui donne un total de 56 buttes par parcelle.- Les caractéristiques de la butte sont les suivantes :

Longueur de la butte = 5 m

Largeur de la butte = 1m

Ecartement entre buttes = 1m

Ecartement entre rangées de buttes = 2m

Hauteur de la butte après brûlis = 25 - 30 cm

Les opérations culturales se sont succédées comme suit :

PERIODE	NATURE DE L'OPERATION
Mai 1978	Confection des buttes
Septembre 1978	Brûlis des buttes
Novembre 1978	Semis maïs, courge et bouturage des ignames
Décembre 1978	1 <sup>er</sup> sarclage 2 <sup>e</sup> sarclage
Février 1979	Récolte du maïs
Mai 1979	Récolte des courges
Septembre 1979	Récolte des ignames
Novembre 1979	Semis arachide et bouturage manioc
Décembre 1979	1 <sup>er</sup> sarclage
Janvier 1980	2 <sup>e</sup> sarclage
Février 1980	Récolte de l'arachide
Mai 1980	3 <sup>e</sup> sarclage
Novembre 1980	4 <sup>e</sup> sarclage
Janvier 1981	5 <sup>e</sup> sarclage
Juin 1981	Récolte du manioc

La succession culturale au cours des campagnes a été observée comme suit :

ANNEE	CULTURE
1	Maïs + courge + igname
2	Arachide + Manioc
3	Manioc

Nous avons respecté les densités de semis et de bouturage observées par les paysans

Maïs = 10.000 pieds/ha  
 Courges = 18.000 pieds/ha  
 Ignames = 10.500 pieds/ha  
 Manioc = 10.000 pieds/ha  
 Arachide = 100.000 pieds/ha

### 3.3./RESULTATS ET DISCUSSIONS :

En cours de végétation les observations ont été faites, le maïs qui d'habitude présente une faiblesse en azote sur un sol en ouverture (D.DZABA 1980) s'est bien comporté, aucun symptôme de déficience en azote n'a été observé. Bien au contraire, le maïs a présenté un bel aspect vert foncé au cours de toute la période végétative.-

Les courges se sont bien comportées, malgré quelques attaques de coccinelles observées.- Quant aux ignames, la culture a été parfaite. L'arachide (variété Rouge de Loudima) s'est très bien comportée, le manioc MABARI a démarré timidement et s'est bien implanté aussitôt après la récolte de l'arachide.-

#### 3.3.1./- RESULTAT DE LA CAMPAGNE 1978 - 1979 :

##### Moyennes observées

Courges : 4,4 Q X /ha

Maïs : 5,7 Q X /ha

Igname : 12,23 Q X/ha

Nous remarquons que les rendements sont relativement faibles en considérant culture par culture.- Les faibles densités de semis appliquées sont sans nul doute la cause principale de ces faibles rendements.- Cependant le bilan de la production du champ au cours de la campagne n'est peut être pas négligeable.

#### 3.3.2./- RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1979-1980 :

Nous reportons les rendements obtenus sur l'arachide variété rouge de Loudima.

	Rendement tout venant en Q X/ha	Pourcentage en 3/4 graines
1	21,5	72,6
2	18,9	71,44
Moyenne générale	20,2	72,06

Pour l'arachide, nous avons observé des densités de semis de l'ordre de 100.000/ha et nous enregistrons des rendements moyens de 2,02 T/ha.- C'est un resultat extrêmement satisfaisant, en culture mécanisée faisant appel à bon nombre d'intrants (calcaire broyé, engrais, etc..) et pour des densités de semis oscillant autour de 170.000 pieds/ha, Le meilleur rendement enregistré depasse rarement le 1,5 T/ha (CRAL 1977).

### 3.3.3.- RESULTAT DE LA CAMPAGNE 1980-1981 :

Les rendements de manioc observés se présentent comme suit :

N° PARCELLE	RENDEMENT
I	20,77
II	17,72
MOYENNE GENERALE	19,24

La variété MABARI utilisée a un potentiel de production 20 T/ha dans les meilleurs des cas (CRAL 1978). Nous sommes au voisinage de ces rendements. La situation est donc extrêmement favorable.

### 3.3.4.- CONCLUSION :

De ces trois (3) premières campagnes de cette experimentation pluriannuelle, nous pouvons retenir :

- pour la première campagne, les rendements enregistrés en maïs et courges sont relativement bas, et a peu près acceptable pour l'igname, il nous semble que les faibles densités de semis appliqués qui sont en cause. L'adoption des densités de semis convenables est donc une action susceptible d'améliorer la technique.

- pour la deuxième campagne, les rendements obtenus sur culture d'arachide malgré les densités de semis relativement faibles, sont de très loin supérieurs à ceux obtenus en culture moderne intensive.- L'adoption des densités de semis voisines de 170.000 pieds/ha apportera-t-elle une amélioration des rendements ?

- Enfin pour la troisième campagne, la variété de manioc utilisée MABARI nous donne près de 20 T/ha, rendement correspondant à son rendement maximum enregistré (CRAL 1976).

Cette technique de fertilisation traditionnelle contribue à l'amélioration du potentiel naturel de fertilité chimique du sol qui se traduit par une tendance à l'obtention de bonne récolte, cependant il nous semble prématurée de conclure qu'il existe une liaison évidente entre la technique et l'amélioration de la fertilité du sol.- C'est pourquoi nous faisons appel à une expérimentation suivante pour chercher à expliquer les mécanismes de l'évolution de la fertilité du sol à base de la technique d'écobuage et rendre la technique perfectible : étude des composants des rendements, amélioration des densités de semis et de bouturage, prolongation de la période de culture et réduction de la période de jachère.

#### 4/- EXPERIMENTATIONS DE 1984 - 1985 :

Sur la base des résultats des expérimentations antérieures nous nous sommes proposés :

- d'élucider l'évolution de la fertilité du sol sous écobuage en suivant l'évolution des paramètres de la fertilité chimique du sol.
- d'élucider les mécanismes de liaison entre les paramètres de la fertilité et la fertilité du sol elle-même d'une part, entre la fertilité améliorée et les rendements des plantes cultivées d'autre part.
- d'apporter des améliorations globales à la pratique culturale à base d'écobuage.-

Pour atteindre ces objectifs, deux méthodes d'approches complémentaires ont été employées :

- l'enquête en milieu réel ou l'expérimentation sans intervention (R.GRAS 1971) et l'expérimentation au champ.

#### 4.1./- ENQUETE EN MILIEU REEL :

##### 4.1.1./- Méthodologie :

Une zone témoin a été choisie dans le District de Mouyondzi où la pratique culturale à base d'écobuage et d'emploi généralisé.- Cette zone présente un climat de type bas congolais caractérisé par :

- Deux saisons de pluie d'Octobre à Janvier et de Mars à Mai
- Une longue saison sèche de Juin à Septembre
- Une petite saison sèche marquée par un ralentissement des pluies en Janvier - Février
- Une pluviométrie moyenne annuelle de 1.405 mm
- Une température moyenne annuelle de 23,5°
- Une humidité relative moyenne de 88 %

Notons également que le site se trouve à 512 mètres d'altitude.-

Dans la zone témoin apparemment homogène (5) cinq champs exploités à base d'écobuage ont été identifiés :

- 1 - champ de 1'année
- 1 - champ de 2 ans
- 1 - champ de 3 ans
- 1 - champ de 4 ans
- 1 - jachère
- 1 - défriche naturelle

Dans chaque champ des échantillons moyens de sol ont été prélevés dans l'horizon 0-20 cm pour caractérisation des paramètres de la fertilité chimique du sol, afin de dégager leur tendance évolutive, au cours du temps (champs d'âges différents).

Les rendements des cultures en place n'ont pas été disponibles.- Notre attention s'est donc focalisée sur les paramètres de la fertilité chimique du sol suivant :

- PH
- Matière organique
- Complexe absorbant
- Phosphore

Les échantillons ont été analysés par les méthodes classiques de laboratoire, nous avons obtenu les résultats suivants.

#### 4.1.2./- RESULTATS:

Le tableau N°1 nous donne une image globale des résultats analytiques

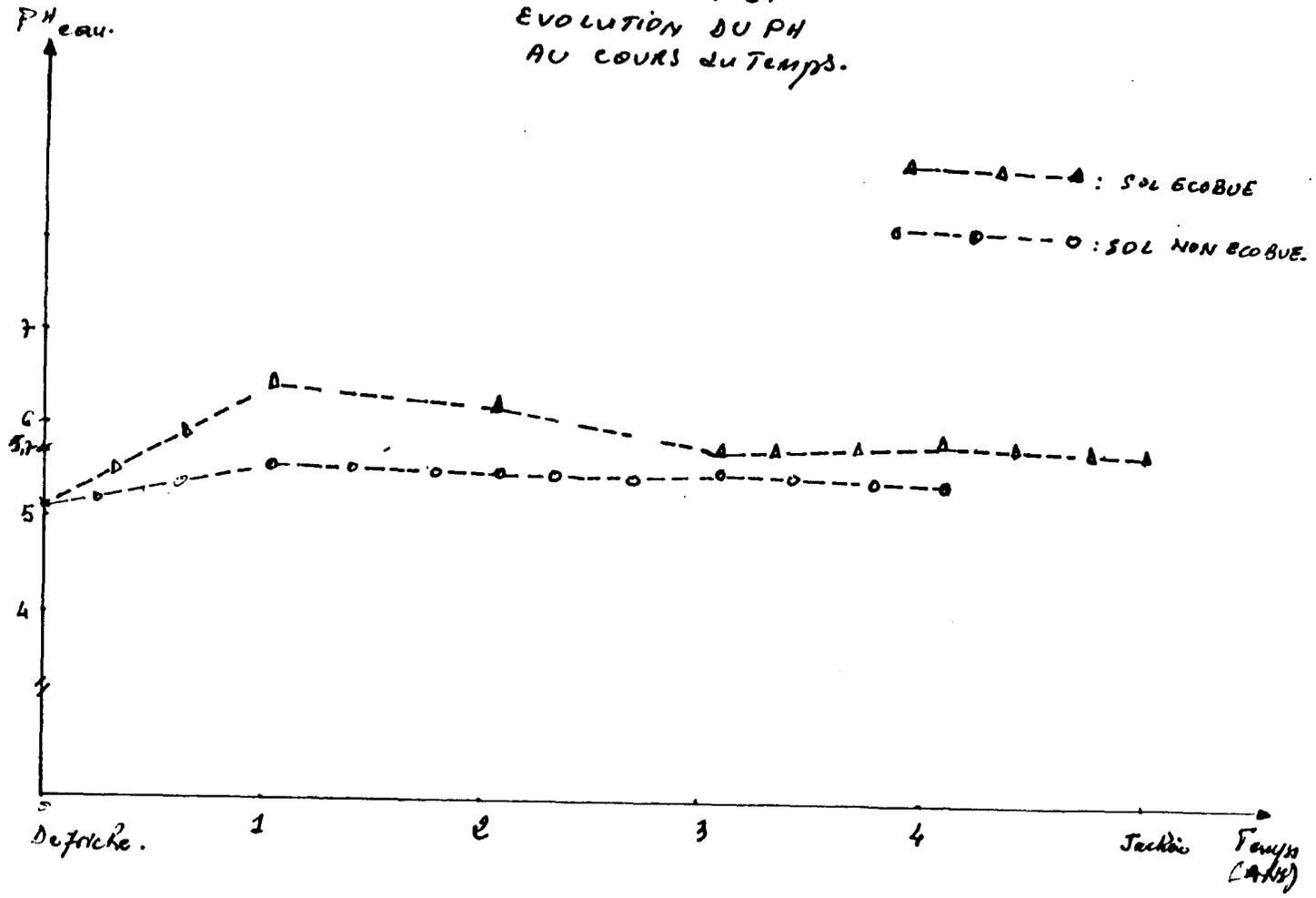
	Défriche		1 an		2 ans		3 ans		4 ans		Jachère
	S.N.E	S.E	SNE	SE	SNE	SE	SNE	SE	SNE	SNE	
PH eau	5,1	6,4	5,6	6,2	5,5	5,7	5,5	5,8	5,4	5,7	
PH Kal	4,3	5,7	4,6	5,3	4,5	5,0	4,4	4,8	4,8	4,8	
OM %	26,08	48,93	32,61	53,83	31,71	42,25	31,69	39,34	34,35	31,85	
N %	2,19	4,12	2,73	4,81	2,86	3,66	2,82	3,87	2,96	2,75	
HO %	4,5	8,4	5,6	9,1	5,5	7,3	5,5	6,8	5,9	5,5	
C/N	11,9	11,8	11,9	11,19	11,1	11,54	11,2	10,16	11,6	11,6	
Ca++	1,97	10,60	4,83	7,38	3,79	5,77	3,81	5,19	3,19	4,21	
Mg++	0,78	2,02	0,95	1,89	1,21	1,53	1,24	1,54	1,09	1,55	
K+	0,29	0,97	0,30	0,89	0,55	0,69	0,56	0,54	0,32	0,44	
Na+	0,04	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,01	0,03	0,05	
S	3,08	13,60	6,09	10,16	5,58	8,03	5,65	7,28	4,63	6,25	
T	16,67	17,53	17,22	17,90	17,82	17,48	16,74	18,43	18,24	17,70	
V	18,4	78,4	35,3	56,7	31,3	45,9	33,7	39,5	25,3	35,3	
P. Olsen	0,005	0,029	0,007	0,028	0,009	0,021	0,011	0,017	0,011	0,007	

S.E: sol écobué

S.N.E. sol non écobué

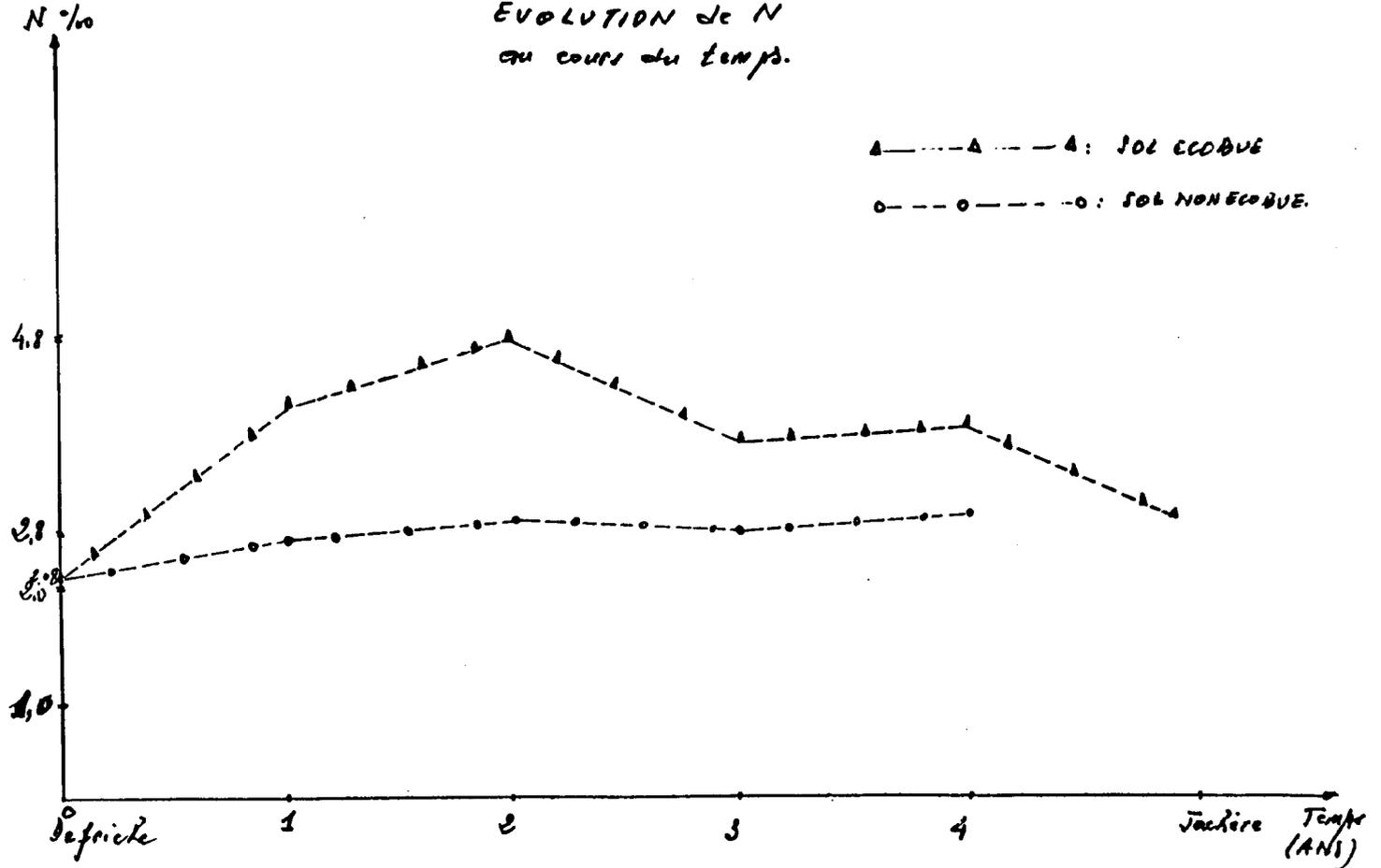
GRAPHIQUE N°1:  
EVOLUTION DU PH  
AU COURS DU TEMPS.

607



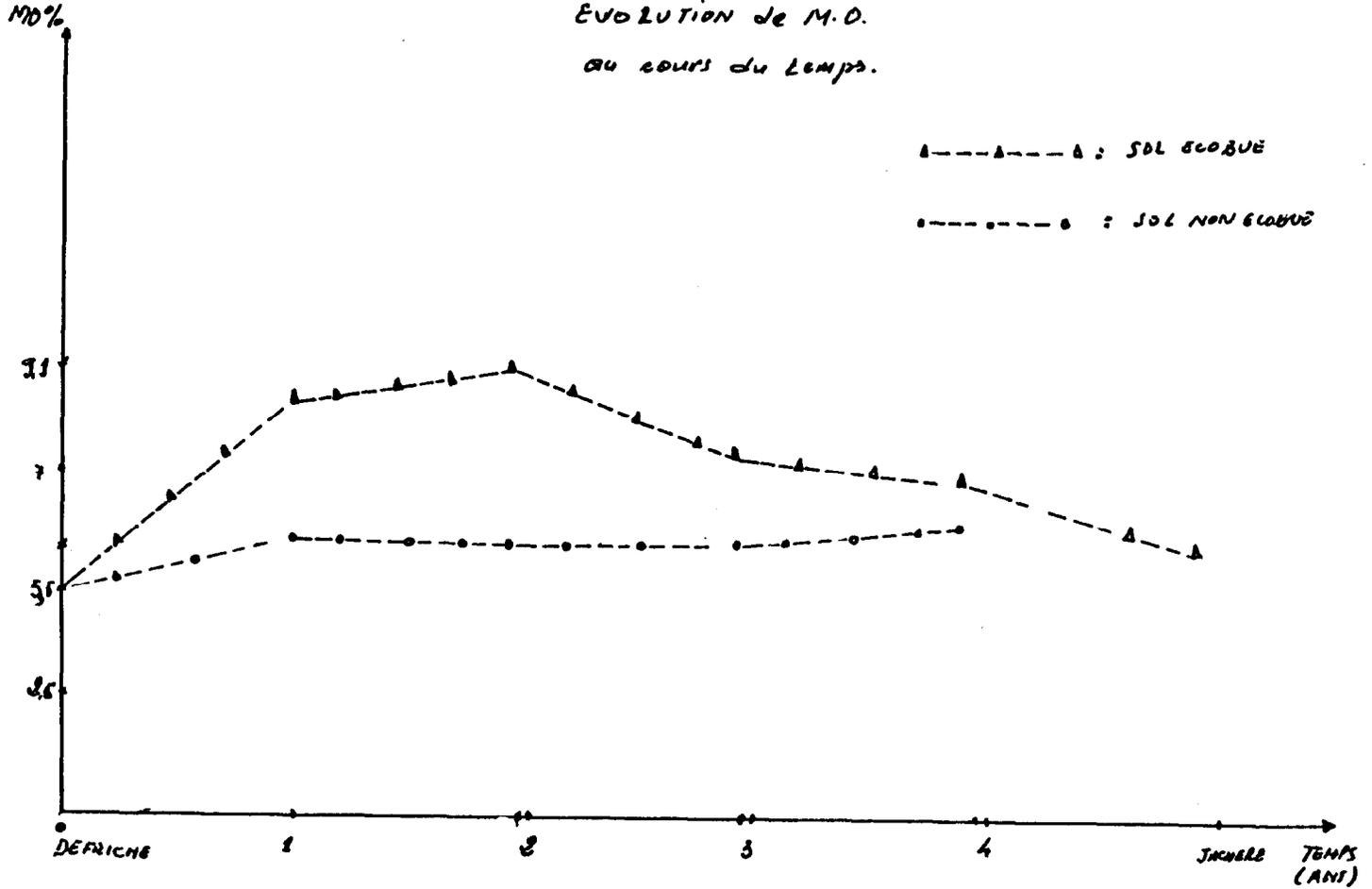
GRAPHIQUE N° 2:  
EVOLUTION DE N  
AU COURS DU TEMPS.

809

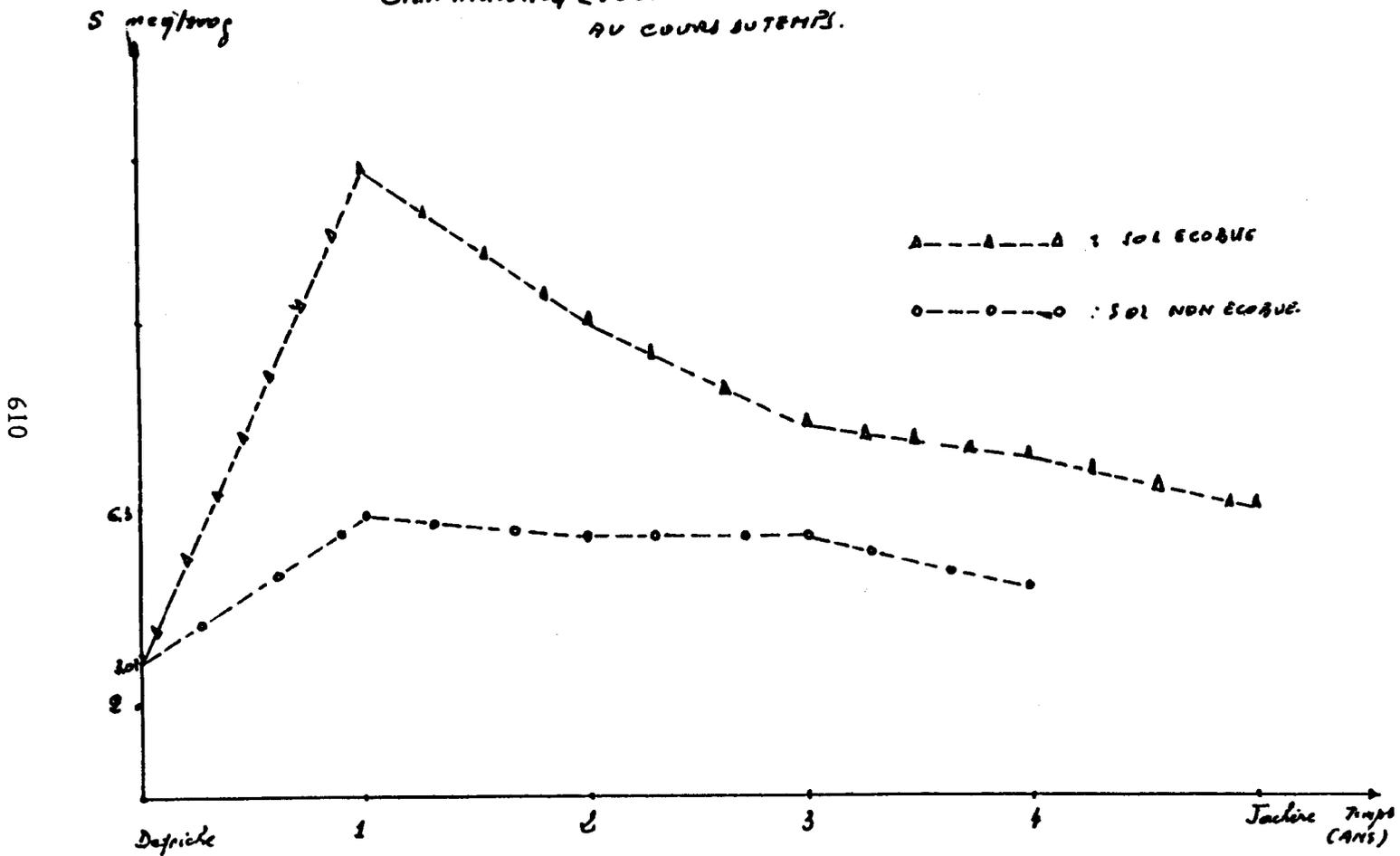


GRAPHIQUE N°3  
EVOLUTION DE M.O.  
AU COURS DU TEMPS.

609



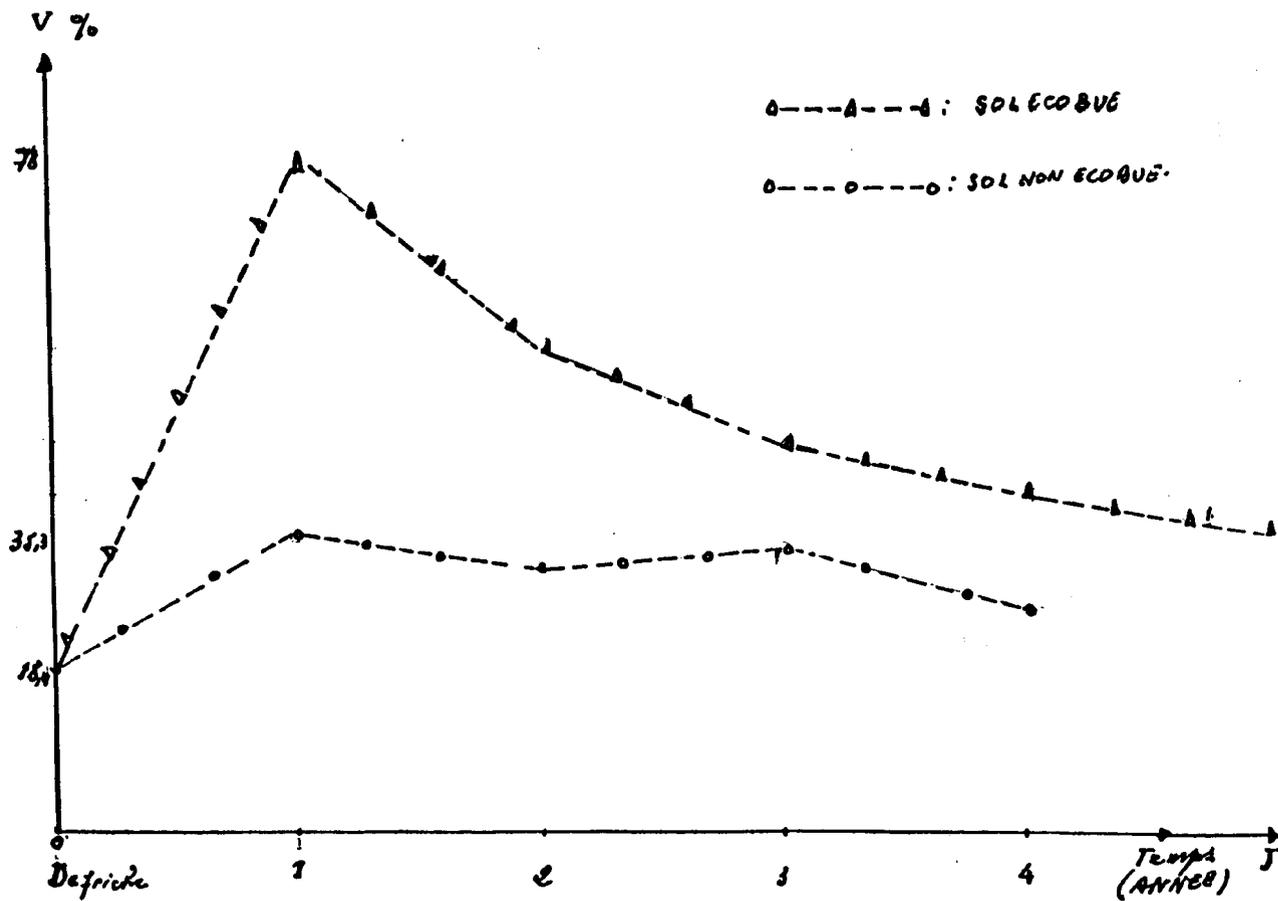
GAAPHIRUEN?4 ÉVOLUTION de S  
 AU COURS DU TEMPS.



# GRAPHIQUE N° 5

EVOLUTION DE V AU COURS DU TEMPS.

1119



Le faible nombre d'échantillons soumis à l'analyse ne permet pas de procéder à une analyse statistique permettant d'expliquer la signification des différences observées entre les données enregistrées dans les champs différents, cependant, l'observation des tendances évolutives est irrefutable (tendances qui trouveront sans nul doute confirmation dans l'expérimentation en station).

Pour une meilleure présentation nous nous référons aux graphiques 1 à 5 nous constatons une nette évolution positive au cours du temps de certains paramètres de la fertilité du sol : cas de :

PH, M.O; N total, S, V.

#### 4.1.3./- DISCUSSIONS CONCLUSIONS :

La pratique d'écobuage semble contribuer de manière sensible à l'amélioration de la fertilité du sol par l'intermédiaire :

- du PH qui augmente sensiblement dès la première année de culture et se maintient à ce niveau jusqu'à la deuxième année pour reprendre son niveau de départ dès la 3<sup>e</sup> année.

- de la matière organique totale dont le taux croît sensiblement dès la 1<sup>ère</sup> année jusqu'à la 2<sup>e</sup> année pour décroître légèrement en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années.

- de l'azote total dont le taux croît sensiblement dès la 1<sup>ère</sup> année et décroît légèrement jusqu'à la jachère.

- de la somme des bases échangeables qui croît considérablement dès la première année pour croître légèrement jusqu'à la jachère.- Notons que la somme des bases échangeables S est à dominance calcium.

- du taux de saturation dont la courbe d'évolution est à l'image de celles du PH.

#### 4.2./- EXPERIMENTATION EN STATION :

##### 4.2.1./- OBJECTIFS :

Les principaux objectifs visés sont les réponses à apporter aux questions ci-après :

- l'emploi de la pratique culturale à base d'écobuage améliore-t-elle la fertilité chimique du sol ?

- l'adoption des densités de semis et de bouturage classiques sur les différentes cultures, entraîne-t-elle une amélioration significative des rendements ?

- Le prolongement de la période de culture, donc la suppression de la jachère, ne porte-t-elle pas préjudice au maintien de la fertilité du sol ?

- Le recours aux intrants à faibles doses (calcaire broyé) et aux cultures de régénération permet-il de maintenir la fertilité du sol à son niveau acquis ?

Quatre champs expérimentaux ont été mis en place à Loudima pour essayer d'apporter des solutions aux questions posées plus haut.- Ces champs sont implantés dans la parcelle 107 au CRAI. Un échantillon moyen prélevé avant l'implantation de l'essai dans l'horizon 0-25 cm présente les caractéristiques suivantes :

PH eau	4,9	Ca <sup>++</sup> = 1,70 meq/100g
PH Kcl	4,3	Mg <sup>++</sup> = 0,24 meq/100g
C %	28,11	K <sup>+</sup> = 0,20
N %	1,63	Na <sup>+</sup> = 0,02
M.O %	41,8	S = 2,16 meq/100g
C/N	17,2	P Olsen % = 0,2 %

Le Centre de Recherches Agronomiques de Loudima est caractérisé par :

Une altitude 165 m

Une longitude 13°04 E

Une latitude 4°10 Sud

Un climat type bas Congolais (AUBREVILLE 1959) caractérisé par :

- Deux (2) saisons de pluie d'Octobre à Janvier et de Mars à Mai
- Une longue saison sèche de Juin à Septembre
- Une petite saison sèche marquée par un ralentissement de pluies en Janvier - Février
- Une pluviométrie moyenne annuelle de 1.170 mm
- Une température moyenne annuelle de 24°C
- Une humidité relative moyenne annuelle de 85,90 %

#### 4.2.2.- CARACTERISTIQUES DU PROTOCOLE EXPERIMENTAL :

Quatre traitements ont été mis en comparaison; chaque traitement est affecté à 21 buttes écobuées (3 lignes de 7 buttes). Les buttes ont les caractéristiques suivantes

Longueur = 5m

Largeur = 1m

Nous distinguons :

- Le traitement A :

C'est le traitement témoin, c'est-à-dire la technique telle qu'elle est pratiquée par les paysans : faibles densités de semis et de bouturage, 4 à 5 ans de jachère.

- Le traitement B :

C'est le traitement légèrement amélioré; densités de semis et bouturage classiques mais avec l'observation de la jachère

- Le traitement C

Traitement amélioré : densités de semis et de bouturage classiques.

Amendement calcaire à faible dose, suppression de la jachère

- Le traitement D

Traitement amélioré : densités de semis et bouturage classiques amendement calcaire à faible dose suppression de la jachère, emploi des plantes régénératrices de la fertilité du sol (*Stylosanthes gracilis*)

Les densités de semis et de bouturage classiques évoquées plus haut sont les suivantes :

Maïs : 40.000 pieds/ha soit 20 pieds/butte

Igname : 20.000 pieds/ha soit 22 semenceaux/butte

Courges : 40 grains/butte

Arachide : 100.000 pieds/ha

Manioc : 10.000 pieds/ha

La succession culturale observée et à observer est reportée dans le tableau N°2

Tableau N° 2 : Succession culturale au cours du temps

Traitements	A	B	C	D
ANNÉES				
1	Maïs + courge + Igname	Maïs + courge + Igname	Maïs + courge + Igname	Maïs + courge + Igname
2	Arachide + Manioc	Arachide + Manioc	Arachide + Manioc (Amende- ment calcaire)	Arachide + Manioc (Amende- ment calcaire)
3	Manioc	Manioc	Manioc	Manioc Amende- ment calcaire + Stylosanthès
4	Jachère	Jachère	Maïs + courge + Igname (Amende- ment calcaire)	Maïs + courge + Igname (Amende- ment calcaire)
5	Jachère	Jachère	Arachide + Manioc (Amende- ment calcaire)	Arachide + Manioc (Amende- ment calcaire)
6	Jachère	Jachère	Manioc	Manioc (Amende- ment calcaire)
7	Jachère	Jachère		

Par prélèvement périodique d'échantillons moyens au niveau de chaque traitement nous suivons l'évolution des paramètres de la fertilité du sol ci-après:

- Réaction du sol
- Matière organique totale
- Azote totale
- Complexe absorbant
- Phosphore

L'expérimentation a démarré en Juillet 1984 et se poursuivra jusqu'en 1989/1990.- Pour la campagne passée et la campagne qui est en cours les opérations culturales menées sont les suivantes : Tableau N° 3

Le faible nombre d'échantillons soumis à l'analyse ne permet pas de procéder à une analyse statistique permettant d'expliquer la signification des différences observées entre les données enregistrées dans les champs différents, cependant, l'observation des tendances évolutives est irrefutable (tendances qui trouveront sans nul doute confirmation dans l'expérimentation en station).

Pour une meilleure présentation nous nous référons aux graphiques 1 à 5 nous décelons une nette évolution positive au cours du temps de certains paramètres de la fertilité du sol : cas de :

PH, M.O; N total, S, V.

#### 4.1.3./- DISCUSSIONS CONCLUSIONS :

La pratique d'écobuage semble contribuer de manière sensible à l'amélioration de la fertilité du sol par l'intermédiaire :

- du PH qui augmente sensiblement dès la première année de culture et se maintient à ce niveau jusqu'à la deuxième année pour reprendre son niveau de départ dès la 3<sup>e</sup> année.

- de la matière organique totale dont le taux croît sensiblement dès la 1<sup>ère</sup> année jusqu'à la 2<sup>e</sup> année pour décroître légèrement en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> année.

- de l'azote total dont le taux croît sensiblement dès la 1<sup>ère</sup> année et décroît légèrement jusqu'à la jachère.

- de la somme des bases échangeables qui croît considérablement dès la première année pour croître légèrement jusqu'à la jachère.- Notons que la somme des bases échangeables S est à dominance calcium.

- du taux de saturation dont la courbe d'évolution est à l'image de celles du PH.

#### 4.2./- EXPERIMENTATION EN STATION :

##### 4.2.1./- OBJECTIFS :

Les principaux objectifs visés sont les réponses à apporter aux questions ci-après :

- l'emploi de la pratique culturale à base d'écobuage améliore-t-elle la fertilité chimique du sol ?

- l'adoption des densités de semis et de bouturage classiques sur les différentes cultures, entraîne-t-elle une amélioration significative des rendements ?

- Le prolongement de la période de culture, donc la suppression de la jachère, ne porte-t-elle pas préjudice au maintien de la fertilité du sol ?

- Le recours aux intrants à faibles doses (calcaire broyé) et aux cultures de régénération permet-il de maintenir la fertilité du sol à son niveau acquis ?

Quatre champs expérimentaux ont été mis en place à Loudima pour essayer d'apporter des solutions aux questions posées plus haut.- Ces champs sont implantés dans la parcelle 107 au CRAL. Un échantillon moyen prélevé avant l'implantation de l'essai dans l'horizon 0-25 cm présente les caractéristiques suivantes :

PH eau	4,9	Ca <sup>++</sup>	= 1,70 meq/100g
PH Kol	4,3	Mg <sup>++</sup>	= 0,24 meq/100g
C %	28,11	K <sup>+</sup>	= 0,20
N %	1,63	Na <sup>+</sup>	= 0,02
M.O %	41,8	S	= 2,16 meq/100g
C/N	17,2	P Olsen %	= 0,2 %

Le Centre de Recherches Agronomiques de Loudima est caractérisé par :

Une altitude 165 m

Une longitude 13°04 E

Une latitude 4°10 Sud

Un climat type bas Congolais (AUBREVILLE 1959) caractérisé par :

- Deux (2) saisons de pluie d'Octobre à Janvier et de Mars à Mai

- Une longue saison sèche de Juin à Septembre

- Une petite saison sèche marquée par un ralentissement de pluies en Janvier - Février

- Une pluviométrie moyenne annuelle de 1.170 mm

- Une température moyenne annuelle de 24°C

- Une humidité relative moyenne annuelle de 85,90 %

#### 4.2.2.- CARACTERISTIQUES DU PROTOCOLE EXPERIMENTAL :

Quatre traitements ont été mis en comparaison; chaque traitement est affecté à 21 buttes écobuées (3 lignes de 7 buttes). Les buttes ont les caractéristiques suivantes

Longueur = 5m

Largeur = 1m

Nous distinguons :

- Le traitement A :

C'est le traitement témoin, c'est-à-dire la technique telle qu'elle est pratiquée par les paysans : faibles densités de semis et de bouturage, 4 à 5 ans de jachère.

- Le traitement B :

C'est le traitement légèrement amélioré; densités de semis et bouturage classiques mais avec l'observation de la jachère

- Le traitement C

Traitement amélioré : densités de semis et de bouturage classiques.

Amendement calcaire à faible dose, suppression de la jachère

- Le traitement D

Traitement amélioré : densités de semis et bouturage classiques amendement calcaire à faible dose suppression de la jachère, emploi des plantes régénératrices de la fertilité du sol (*Stylosanthes gracilis*)

Les densités de semis et de bouturage classiques évoquées plus haut sont les suivantes :

Maïs : 40.000 pieds/ha soit 20 pieds/butte

Igname : 20.000 pieds/ha soit 22 semenceaux/butte

Courges : 40 grains/butte

Arachide : 100.000 pieds/ha

Manioc : 10.000 pieds/ha

La succession culturale observée et à observer est reportée dans le tableau N°2

Tableau N° 2 : Succession culturale au cours du temps

Traitements ANNÉES	A	B	C	D
1	Maïs + courge + Igname	Maïs + courge + Igname	Maïs + courge + Igname	Maïs + courge + Igname
2	Arachide + Manioc	Arachide + Manioc	Arachide + Manioc (Amende- ment calcaire)	Arachide + Manioc (Amende- ment calcaire)
3	Manioc	Manioc	Manioc	Manioc Amende- calcaire + Stylosanthes
4	Jachère	Jachère	Maïs + courge + Igname (Amende- calcaire)	Maïs + courge + Igname (Amende- ment calcaire)
5	Jachère	Jachère	Arachide + Manioc (Amende- ment calcaire)	Arachide + Manioc (Amende- ment calcaire)
6	Jachère	Jachère	Manioc	Manioc (Amende- ment calcaire)
7	Jachère	Jachère		

Par prélèvement périodique d'échantillons moyens au niveau de chaque traitement nous suivons l'évolution des paramètres de la fertilité du sol après:

- Réaction du sol
- Matière organique totale
- Azote totale
- Complexe absorbant
- Phosphore

L'expérimentation a démarré en Juillet 1984 et se poursuivra jusqu'en 1989/1990.- Pour la campagne passée et la campagne qui est en cours les opérations culturales menées sont les suivantes : Tableau N° 3

Tableau N°3 : Operations culturales en 1984/1986

NATURE DES OPERATIONS	DATE OU PERIODE
- Confection des buttes	24 au 27 Juillet 1984
- Couverture des buttes avec la terre	15 au 20 Septembre 1984
- Brûlis des buttes	20 Septembre 1984
- Semis maïs et courge, bouturage des ignames	7 Novembre 1984
- Premier sarclage	01 Décembre 1984
- Deuxième sarclage	10 Janvier 1985
- Récolte des courges	24 Janvier 1985
- Récolte du maïs	12 Mars 1985
- Troisième sarclage	19 Mai 1985
- Récolte d'ignames	26 Août 1985
- Préparation des terres	20 Octobre 1985
- Semis arachide et bouturage manioc	6 Novembre 1985
- 1er sarclage de la campagne	22 Novembre 1985
- 2è sarclage de la campagne	11 Janvier 1986

Au cours des 2 campagnes, les cultures ont reçu une pluviométrie convenable (hauteur et fréquence).

#### 4.2.3./- RESULTATS :

Nous présentons les résultats disponibles à l'heure actuelle : résultats des analyses des sols et les rendements enregistrés.

#### 4.2.3.1./- LES RESULTATS DES ANALYSES DES SOLS :

Le tableau N°4 rapporte les résultats d'analyses des sols prélevés pendant les 3 premiers mois de la campagne.

Tableau N° 4 : Resultats analytiques des sols

Sol	A			B			C			D			
	essai 1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
avant													
Elements													
analysés													
pH eau	4,9	6,5	5,6	5,5	6,5	5,5	5,5	6,2	5,6	5,6	6,0	5,3	5,6
pH Kcl	4,3	5,6	4,8	4,7	5,8	4,7	4,8	5,4	4,7	4,8	4,8	4,4	4,8
C%	28,11	24,95	26,31	27,37	21,07	22,36	25,07	26,68	23,23	28,66	28,65	25,5	24,91
N%	1,63	1,79	1,84	1,71	1,52	1,54	1,68	1,74	2,31	1,85	1,92	1,73	1,68
N <sub>2</sub> O %	4,8	4,3	4,5	4,7	3,6	3,9	4,3	4,6	4,0	4,9	4,4	4,3	4,8
C/N	17,24	13,9	14,2	16,0	13,8	14,5	14,9	15,3	10,0	13,3	14,9	14,7	14,8
Ca <sup>++</sup>	1,70	3,07	3,36	2,81	2,56	2,65	3,31	2,61	3,00	3,33	2,66	2,47	2,36
Mg <sup>++</sup>	0,24	0,795	0,83	0,80	0,77	0,63	0,72	0,79	0,60	0,64	0,65	0,42	0,59
K <sup>+</sup>	0,20	0,73	0,66	0,64	0,59	0,41	0,47	0,60	0,43	0,47	0,53	0,41	0,47
Na <sup>+</sup>	0,02	0,04	0,02	0,04	0,04	0,02	0,02	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03
S	2,16	4,63	4,87	4,81	4,21	3,62	3,86	4,62	3,68	4,27	3,84	3,33	3,45
P Olsen %	0,2	0,9	0,4	0,3	0,6	0,4	0,3	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4

1 = 7/11/1984

2 : 5/12/1984

3 : 24/01/1985

Nous constatons que :

- le PH s'élève de manière très sensible de 4,9 à 6,5
- le rapport C/N décroît de 17,2 qui peut être qualifiée de zone dangereuse à 14 zone tolérable.
- la somme des bases échangeables S croît de manière très sensible de 2,16 à 4.

Ces tendances évolutives qui se dégagent dans les 3 premiers mois qui suivent l'application de la pratique d'écobuage corroborent avec les résultats que nous avons mis en relief dans la zone de Mouyondzi.- Il semble donc que ces faits ne sont pas dus au hasard et qu'il y a véritablement une amélioration de la fertilité globale du sol consécutive à la pratique d'écobuage.

Ces améliorations sont sans nul doute en relation avec les bons rendements enregistrés avec cette pratique.

#### 4.2.3.2./- LES RESULTATS DES RECOLTES :

Nous reportons dans le tableau N°5 les rendements obtenus sur les différentes cultures pendant la première année.

Tableau N°5 : Rendements de cultures enregistrés pendant la 1ère année

: <b>traitements</b> :	: Rendement en T/ha :				: Rendement en T/ha :			
	: Buttes seules :				: champ entier :			
: Cultures :	: A :	: B :	: C :	: D :	: A :	: B :	: C :	: D :
: Courges :	:0,28 :	:0,04 :	:0,05 :	:0,04 :	:0,07 :	:0,01 :	:0,01 :	:0,01 :
: Maïs :	:0,92 :	:0,22 :	:0,20 :	:0,20 :	:0,27 :	:0,06 :	:0,06 :	:0,05 :
: Ignames :	:31,76 :	:29,26 :	:36,08 :	:41,28 :	:9,50 :	:8,75 :	:10,79 :	:12,34 :

Le maïs a été sujet à des fortes attaques d'insectes à la levée.- Le traitement au phytosol n'a abouti à aucun résultat.

A la récolte on comptait près de 6,5 à 8,6% des pieds présents dans les traitements B?C,D.- Dans le traitement A, le nombre de pieds oscillait autour de 90 %.

Conséquences : notre hypothèse de travail selon laquelle des densités de semis de maïs ajustées entraînent une amélioration des rendements du maïs n'a pas pu être vérifiée.-

Pour les courges, la levée a été appréciable, près de 95 %.- Pour le traitement A, la densité de semis a été relativement faible, ~~pour~~ pour les traitements B,C,D elle était relativement forte nous remarquons que le meilleur rendement <sup>est</sup> obtenu à partir de la faible densité de semis. Les courges ne semblent pas s'accommoder aux fortes densités de semis.

- Pour l'igname, les rendements obtenus sont assez appréciables dans tous les traitements, nous le constatons très nettement avec le tableau N°6 qui complète le tableau N°5.

Tableau N°6 : Rendement de l'igname :

Traitements	A	B	C	D
Caractéristiques du rendement				
Nbre d'igname				
/butte	7	19	18	20
Poids d'igname en Kg	2,26	0,77	1,00	1,03
Production				
/butte en Kg	15,88	14,63	18,04	20,64

Ce tableau nous indique qu'au traitement A, nous obtenons de grosses ignames et qu'aux traitements B, C, D les ignames sont de petite taille et faible poids.-

Il semble donc que les densités de bouturage adoptées ont permis une augmentation sensible des rendements avec des ignames de petites tailles.- Il y'aurait donc une possibilité d'obtenir des rendements relativement élevés avec des ignames de belle taille en adoptant des densités de bouturage de l'ordre de 12 à 15.000 pieds/butte.

4.2.4.- CONCLUSION :

De la première campagne de cette expérimentation pluriannuelle nous retenons :

- L'écobuage est une pratique culturale qui semble contribuer à l'amélioration de la fertilité du sol.- Cette amélioration se traduit par une amélioration des paramètres PH, M.O, C/N, S. Les cultures expérimentées n'ayant pas pu exprimer leurs potentialités (sauf l'igname) ne nous permettent pas de vérifier si l'adoption des densités de semis classiques apportent une augmentation sensible des rendements; exception faite pour l'igname où nous pouvons retenir qu'une densité de bouturage avoisinant les 12- 15 000 pieds/ha permet d'assurer un bon rendement et des ignames de belle taille.

Enfin à cette phase d'expérimentation, il est prématuré d'établir une relation entre les rendements observés et le niveau de fertilité acquise par l'écobuage.

## 5/- CONCLUSION GENERALE :

Après plusieurs années d'expérimentation d'une pratique culturale traditionnelle à base d'écobuage retenue comme pratique culturale traditionnelle, la plus élaborée (D.DZABA 1982); Des conclusions partielles très satisfaisantes se dégagent, nous retenons notamment :

1/- La pratique de l'écobuage entraîne une amélioration sensible des principaux paramètres de la fertilité chimique du sol : PH, azote total. Matière organique, somme des bases échangeables, taux de saturation.- Ces résultats qui sont à confirmer dans des expérimentations ultérieures sont extrêmement importants et permettront sans nul doute d'expliquer les mécanismes de liaison entre les rendements appréciables sur certaines cultures (2,02 T/ha sur l'arachide variété rouge de Loudima 12,5 T/ha pour l'igname, 19,05 T/ha pour le manioc, variété Mabari)

2/- Cette pratique culturale semble perfectible, les améliorations porteront essentiellement sur l'observation des densités de semis ou de bouturage classiques et par l'emploi des intrants à faible dose (qui pourront aboutir à la prolongation de la période de culture et rationaliser le capital travail investi à l'ouverture d'un champ).- Ces densités de semis peuvent être les suivantes :

Arachide : 100.000 pieds/ha

Manioc : 10.000 pieds/ha

Igname : 12 - 15 000 pieds/ha

Maïs et courges : à confirmer ultérieurement.

Cette pratique améliorée aurait de fortes chances d'être adoptée sans reticence par les paysans, car elle s'identifie avec le milieu humain (G. MARTIN 1960).

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

- 1 - C. R. A. L. 1978  
Rapport d'activités 1976 - 1977
- 2 - C. R. A. L. 1979  
Rapport d'activités 1977 - 1978 95 pages
- 3 - C. R. A. L. 1982  
Compte rendu des travaux de la première session du Comité Scientifique du CRAL 93 pages (1982)
- 4 - C. R. A. L. 1986  
Compte rendu de la deuxième session du Comité scientifique du CRAL 90 pages (A paraître)
- 5 - C. R. A. L. 1986  
Compte rendu de la troisième session du Comité scientifique du CRAL 250 pages (A paraître)
- 6 - D. DZABA 1980 :  
Détermination de la fertilisation azotée de redressement sur un sol en ouverture sous climat équatorial (vallée du Niati Congo)  
Nitrogen in west African Ecosystem T. Rosswall ed 1980
- 7 - D.DZABA 1982  
Rapport d'activités du laboratoire de la science du sol 1978-1981  
CRAL 1982.
- 8 - D.DZABA 1982  
Les principaux systèmes de culture traditionnels au Congo  
Bulletin de pédologie de la F.A.O N° 47 Rome 1982 pp. 25-36
- 9 - D.DZABA : 1984  
Contribution à l'amélioration des systèmes de culture traditionnels en République Populaire du Congo Tome 1  
CRAL projet F.A.O/CRAL 1984

10 - R. GRAS 1971

Utilisation de l'enquête globale pour l'approche d'un problème  
agronomique réel : Fertilisation et Développement I.N.A Et  
HARRALE 1971 (pp 63-74)

11 - B. GUILLOT 1973

La terre Enkou (Congo)

Atlas des structures agraires du Sud du Sahara 1973 128 pages

12 - G. MARTIN 1960

Considération sur l'évolution de l'agriculture traditionnelle  
dans les régions du Niari : République du Congo  
Rapport multigrade 14 pages

13 - ORSTOM 1967

Quinze de travaux et de recherche dans les pays du Niari  
1949 - 1964

Etudes socio - économiques 334 pages

Ministère Français de la Coopération (ed)

14 - ORSTOM 1969

Atlas au Congo 1969