

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

(I.S.R.A)

CN0101331
P355
NDI

**UTILISATION DES RESIDUS DE TRANSFORMATION
DU POISSON FUME POUR LA FERTILISATION DES
TERRES : EFFET SUR LA PRODUCTIVITE DES
CULTURES**

par

Mamadou NDIAYE /Agronome

Désiré Y. SARR /Sociologue

avec la collaboration de Djibril DIOUF

Avril 1995

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.	
Date	24 Avril 1995
Numéro	595/95
Mois Bulletin	
Destinataire	SA

Travail réalisé dans le cadre du Projet de Recherche sur la Gestion des Ressources
Naturelles (NRBAR)

I - INTRODUCTION

Autrefois la jachère constituait un moyen efficace de régénérer la fertilité des sols (GILLIER, 1960). Mais du fait de la forte pression démographique, la jachère n'est plus significative pour maintenir leur bon niveau de fertilité des champs. Il a fallu donc intervenir par des apports de matières organiques diverses : engrais verts, pailles de céréales, fumier et compost.

La pratique de l'engrais vert s'est avérée efficace pour le maintien de la fertilité du sol et la régularité de bons rendements (MONNIER, 1967). Mais l'enfouissement de la céréale ou la légumineuse n'a pas été admis par le paysan pour des raisons psychologiques (LEMOINE, 1967). Avec l'introduction de la traction bovine, les études sur le fumier ont eu un regain d'intérêt et la dose de 10 tonnes (matière sèche à l'hectare) qui a été préconisée, dose qui n'a pu être obtenue au regard des possibilités réelles de fabrication en milieu paysan (HAMON, 1967 ; PIERI, 1986). Des techniques de compostages ont été alors envisagées avec des résultats très prometteurs pour le maintien de la fertilité du sol et l'obtention de bons rendements des cultures (GANRY, 1985 ; SARR et GANRY, 1985). La fabrication de fosses compostières "in situ" (au champ) sous pluies d'hivernage s'est avérée comme étant une stratégie efficace à la problématique de ramassage et d'arrosage dans le processus de compostage de résidus de récolte sous étable.

La situation de dégradation de la fertilité des terres, les difficultés liées à l'accès aux intrants agricoles (notamment les engrais chimiques) du fait des faiblesses financières des producteurs ont motivé l'important effort fourni par la recherche pour valoriser les ressources naturelles disponibles au niveau des exploitations agricoles. Dans la zone côtière, à haute activité de pêche et où l'élevage est peu important, des résidus de transformation de poisson fumé sont disponibles. Dans cette zone, l'ISRA mène des activités de recherche avec l'appui du financement. USAID dans le cadre d'une subvention ROI du Projet NRBAR (Natural Resources Based Agricultural Research).

L'objectif principal visé est d'améliorer la fertilité des sols et d'accroître la productivité des principales cultures de la zone.

La première année des activités du projet (1993-1994) était consacrée à des enquêtes socio-économiques. Ce qui a permis: (1) de recenser au niveau des villages les producteurs impliqués dans la pratique d'utilisation des résidus; (2) d'apprécier la perception des populations sur les valeurs fertilisantes des résidus (3) d'évaluer les disponibilités et la valeur marchande du produit et enfin (4) d'orienter nos (activités de recherche pour la valorisation agricole.

Durant la deuxième année, des essais ont été conduits au champ pour mettre en évidence et évaluer les effets des résidus sur la productivité des principales cultures de la zone.

Le présent rapport fait état des principaux résultats obtenus pendant l'hivernage 1994-I 995.

AI - MATERIEL ET METHODES

2.1 - Sites d'implantation

- Département de Mbour

- ~~✓~~ village de Falokh (communauté rurale de Mbour)
- ~~✓~~ village de Roff (communauté rurale de Nguéniène)
- ~~✓~~ village de Ndianda (commun. rurale de Nguéniène)
- ~~✓~~ village de Fadial (commun. rurale de Nguéniène)

- Département de Fatick

- ~~✓~~ village de Baboucar Toumbou (Comm. Rur. Fimela)

- Département de Bambey :

- ~~✓~~ CNRA de Bambey

2.2 - Matériel végétal

Les espèces et les variétés utilisées sont indiquées dans le tableau 1

2.3 - Matière utilisée

Les résidus de poisson fumé (écailles) utilisés ont été prélevés chez un transformateur à la plage de Joal pour l'ensemble des sites.

2.4 - Dispositif expérimental

Le dispositif utilisé sur l'ensemble des sites est de type blocs de Fisher avec un nombre de traitements et de répétitions qui varie selon le site.

Les traitements sont représentés dans le tableau 2 a et b

2.5 - Réalisation des essais

Le résidu de poisson fumé (écailles) sont épandus en surface avant le semis aux doses indiquées pour chaque culture.

Le semis est effectué avec un semoir super-éco muni d'un disque approprié pour chaque culture. Les dimensions et les écartements entre lignes des parcelles sont indiqués dans le tableau 3.

Pour le traitement : fumure vulgarisée des céréales, une fumure de fond WPK est appliquée suivie d'apport d'urée à la dose de 100 kg/ha fractionnée en 2 fois : 50 % au 25^{ème} jour et 50 % au 40^{ème} jour après le semis. Aucune fumure minérale n'est apportée sur les légumineuses.

Les binages, les sarcla-binages et la récolte sont faits à la demande par les paysans pour maintenir leurs parcelles propres.

2.6 - Analyses effectuées

Des analyses physico-chimiques du sol ont été effectuées avant l'implantation de l'essai en plus de l'analyse de la valeur fertilisante des résidus. A la récolte les rendements de matière sèche ont été déterminés pour chaque traitement au niveau de chaque paysan.

III - RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 - Analyses de sol

Les caractéristiques physico-chimiques des sols d'implantation de l'essai sont indiquées dans le tableau 4. L'examen de la granulométrie permet de distinguer deux types de sol : des sols argileux (Roff) avec un taux d'argile compris entre 14 et 21 % et des sols sableux avec un taux d'argile de 3 à 4 %.

Les premiers ont une capacité d'échange cationique de 26.80/100 g de sol et un taux de carbone compris entre 5.34 et 7.34 %. pour un pH neutre (7.00 à 7.23). Pour les seconds la capacité d'échange cationique représente le 1/20 de celle des sols argileux et leur carbone total est nettement inférieur (1.92 à 3.75 %.) pour un pH légèrement acide (compris entre 5.10 et 5.85).

Les teneurs en Calcium et Magnésium échangeables sont beaucoup plus faibles dans le groupe des sols sableux expliquant ainsi le pH acide enregistré dans ces sols.

Les sols de Roff sont relativement plus riches que ceux des autres sites. Cette richesse s'explique par un taux d'argile, une capacité d'échange cationique et des teneurs en bases échangeables et en phosphores total et assimilable plus élevées.

3.2 - Composition chimique du sous-produit (écailles)

Les analyses chimiques ont été effectuées au Laboratoire Centrale d'Analyses des Sols, Eaux et Plantes du CNRA de, Bambey à partir d'échantillons prélevés chez un transformateur de la plage de Joal. Les résultats d'analyse chimique sont indiqués dans le tableau 5

Dans l'hypothèse que les éléments contenus dans les résidus (écailles) sont directement accessibles à la plante, on peut estimer les quantités d'éléments fertilisants apportés par l'application d'une tonne de matière sèche à 50 kg N, 91 kg P_2O_5 , 9 kg K_2O , 130 kg CaO, 5 kg MgO et 3 kg SO_4 . On remarque que le sous-produit est relativement très riche en phosphore ; on pourrait donc s'attendre à un effet favorable sur les rendements des cultures sur les sols du Sénégal dont la plupart sont carencés en phosphore.

3.3 - Analyse de la pluviométrie

Des relevés pluviométriques ont été effectués au niveau des postes de Mbour (pour les villages de Falokh et Roff), de Joal (pour les villages de Ndianda et Fadial) et de Fimela (pour le village de Baboucar Toumbou).

La première pluie est tombée entre les 20 et 21 Juin au niveau des 3 postes pluviométriques mais les semis n'ont pu être réalisés que durant la dernière décade du mois de Juillet. La pluviométrie totale enregistrée a été de 363,7 mm en 42 jours à Mbour, de 537,4 mm en 27 jours à Joal et de 627,9 mm en 30 jours à Fimela. On note qu'au niveau du site de Mbour le cumul pluviométrique a été plus faible avec une meilleure répartition par rapport à aux autres postes (graphiques 1, 2 et 3). La période des semis a été relativement favorable à une bonne levée des plantes. La quantité et la fréquence des pluies enregistrées au courant du mois d'Août ont été favorables à de bonnes croissance et fécondation des plantes. Cependant, ce mois pluvieux a rendu très difficile l'accès après parcelles et les travaux d'entretien des cultures. Les pluies se

sont poursuivies durant tout le mois de septembre, mais la sécheresse intervenue pendant la phase de maturation a été préjudiciable à l'obtention de très bons rendements.

Pour le semis en sec du mil, la pluie du mois de Juin a provoqué une germination des graines en terre mais les plantules ont dû succomber suite à une longue période sèche (pratiquement un mois sans pluie) occasionnant ainsi des resemis du mil.

3.4 - Situation phytosanitaire

La situation phytosanitaire a été bonne dans l'ensemble des parcelles d'expérimentation. Cependant quelques cas de charbon du mil et d'attaques de cantharides sur le mil ont été observés mais sans une incidence notable sur la productivité de la culture.

3.5 Effet des résidus de transformation de poisson fumé

sur la productivité des cultures

Les données recueillies ont concerné la production de pailles, d'épis, de gousses et de graines pour les principales culturales pluviales. Toutefois tous ces paramètres n'ont pas toujours été disponibles en raison des difficultés rencontrées dans la collection des échantillons en milieu paysan.

3.5.1 - Mil

L'effet des résidus a été étudié sur la culture du mil en milieu paysan dans les villages de Falokh, Ndianda, Fadial, Roff et Baboucar Toumbou. Les principaux résultats obtenus sont indiqués dans les tableaux 6,7,8,9 et 10.

A Falokh, trois traitements (0, 4 t/ha de résidus et la fumure vulgarisée sur mil) ont été comparés. L'analyse statistique des données a révélé un effet significatif du traitement. L'apport de 4 t/ha de résidus a augmenté le rendement en épis du mil (Souna III) de 1948 kg/ha (139 %) par rapport au témoin (0 t/ha de résidus). Par contre il n'y a pas de différence significative entre la dose de 4 t/ha et la fumure vulgarisée (tableau 6).

A Ndianda où 0, 2, 4, 6 t/ha de résidus et la fumure vulgarisée ont été comparés, on note une action positive de l'application des résidus et de la fumure vulgarisée par rapport au témoin sans apport (tableau 7). La dose de 2 t/ha de résidus

a procuré des gains substantiels de rendements en grains 1100 kg/ha, soit +377 % par rapport au traitement 0 t/ha + et 750 kg/ha, soit + 117 % par rapport à la fumure vulgarisée. Pour le témoin les rendements ont été particulièrement bas dans ce site car les plantes se sont mal développées et beaucoup d'entre elles n'ont pas produit d'épis. La faiblesse du niveau de rendement du traitement avec la fumure vulgarisée pourrait s'expliquer par le lessivage de l'azote suite à une pluie de 59,1 mm tombée deux jours après l'épandage de l'urée au champ. Les doses de 4 t/ha et 6 t/ha ont produit des rendements en grains équivalents (différences non significatives) : ce qui laisse augurer que la dose optimale qui permet d'atteindre un rendement maximum (2,5 t/ha de grains) serait comprise entre 4 t/ha et 6 t/ha de résidus.

A Fadial, l'application de 2 t/ha de résidus a produit un rendement en grains équivalent à celui obtenu par la fumure vulgarisée (différences non significatives). Par contre l'augmentation de cette dose de résidus jusqu'au niveau de 4 t/ha et de 6 t/ha, a permis de doubler le rendement en grains de la fumure vulgarisée (tableau 8).

A Roff et à Baboucar Toumbou, l'examen des données de rendements en épis et en grains (tableau 9 et 10) ont montré une réponse très nette du rendement aux doses croissantes de résidus. Cependant l'épandage des résidus de transformation de poisson fumé n'a induit un effet significatif sur le rendement en grain qu'à partir de la dose de 2 t/ha avec une plus value de 533 kg/ha (71 %) dans le site de Roff et 900 kg/ha (125 %) dans le site de Baboucar Toumbou, par rapport au témoin (0 t/ha).

3.5.2 • Mais

Le maïs a été planté dans des champs de paysans aux villages de Roff et Baboucar Toumbou. Des doses croissantes de résidus de transformation de poisson fumé et la fumure vulgarisée ont été comparées sur la base des rendements de maïs obtenus (tableau 11). Au niveau des deux sites, le rendement du maïs a augmenté avec l'accroissement des doses de résidus. A Roff, la production de pailles est passée de 3,5 t/ha pour le témoin (0 t/ha) à 6 t/ha pour la fumure vulgarisée et à 8,5 t/ha pour la dose de 4 t/ha.

Dans les deux sites les rendements de la dose de 4 t/ha ont été supérieurs à ceux obtenus par l'application de la fumure vulgarisée : +400 kg/ha de grains (+21 %) à Roff et +1153 kg/ha (+54 %) à Baboucar Toumbou. Le maïs est une plante très exigeante en éléments nutritifs. En effet en raison de son développement très rapide, sa productivité est étroitement liée à la présence d'une grande disponibilité

d'éléments fertilisants. Pour un rendement compris entre 5 et 6 t/ha, le maïs prélevé 100 à 150 kg N/ha, 40 à 60 kg P₂O₅/ha et 100 à 150 kg K₂O/ha. La supériorité de rendement de la dose de 4 t/ha par rapport à la formule vulgarisée pourrait s'expliquer par une quantité plus importante d'éléments fertilisants mis à la disposition du maïs : 200 kg N - 364 P₂O₅/ha - 36 K₂O kg/ha pour le traitement 4 t/ha (dans l'hypothèse que les éléments contenus dans les résidus sont directement accessibles à la plante comparés à 104 N - 36 P₂O₅/ha - 54 K₂O kg/ha pour la fumure vulgarisée. L'effet très favorable des résidus sur la productivité du maïs pourrait également provenir des quantités substantielles d'acide phosphorique apportées par cette matière organique dans des sols dont la plupart sont carencés en phosphore.

3.5.3 - Sorgho

L'essai a été conduit à la station du CNRA de Bambey. Six doses de résidus : 0, 1, 2, 3, 4 et 5 t/ha et la fumure vulgarisée ont été comparées. Les rendements en pailles et en grains sont nettement améliorés par l'épandage des résidus comparé au témoin sans apport (différences significatives). Avec la dose de 2 t/ha de résidus, on a obtenu un gain de rendement en grains de 925 kg/ha (54 %) et on a doublé ce rendement avec la dose de 5 t/ha. A l'instar des résultats obtenus sur le maïs, le sorgho a répondu très nettement aux doses croissantes de résidus de transformation de poisson fumé.

3.5.4 - Arachide

La gamme de doses de résidus sur les céréales a été réduite de moitié dans les essais sur l'arachide et le niébé. La production de fanes d'arachide a été nettement augmentée à partir d'un apport d'une tonne de résidus avec une dose optimale de 1,5 t/ha. Les rendements en gousses et en graines ont été augmenté de manière significative à partir de l'application de 1 t/ha de résidus avec des plus values de 386 kg/ha (52 %) et de 286 kg/ha (54 %), par rapport-t au témoin (0 t/ha), respectivement pour les gousses et les graines. La production optimale de matière sèche a été atteinte par l'épandage d'une dose de résidus comprise entre 1.5 et 2 t/ha.

Des observations faites au cours sur quelques plantes prélevées ont révélé une modulation plus intense dans les parcelles ayant reçu des résidus de transformation de poisson fumé. Ce qui pourrait indiquer une fixation symbiotique d'azote de l'air de l'arachide plus intense.

3.5.5 - Niébé

Seules les données recueillies sur la production des gousses et des graines ont été analysées. A l'instar des résultats obtenus sur l'arachide, le niébé a manifesté une réponse favorable à l'accroissement des doses de résidus. Toutefois la production de matière sèche n'a pas atteint son optimum dans l'intervalle de doses (0 à 2 t/ha) testé. En effet, les différences de rendements entre les traitements : 1,5 t/ha et 2,0 t/ha, bien que non significatives, sont demeurées assez substantielles : 408 kg/ha et 283 kg/ha, respectivement pour les gousses et les graines.

IV - CONCLUSION - PERSPECTIVES

Les résultats obtenus corroborent l'intérêt grandissant que les paysans de la zone d'intervention attachent aux résidus de transformation du poisson fumé comme source de fertilisation des terres. L'effet positif et quantifié de l'épandage des résidus sur la productivité des principales cultures explique la satisfaction manifestée par les producteurs.

Ces premiers résultats ont permis de répondre (partiellement) à la question quelle dose appliquée pour un site et une culture donnés. Ainsi pour les cultures céréalières, la dose de 4 t/ha de résidus épandus en surface a permis d'atteindre des rendements supérieurs à ceux obtenus par la fumure minérale vulgarisée ou recommandée. Pour l'arachide et le niébé, la dose de 2 t/ha serait plus appropriée pour une production optimale de ces légumineuses. Toutefois pour un objectif de production fourragère, des doses supérieures à 2 t/ha de résidus pourraient faire l'objet d'investigation sur le niébé fourrager.

L'efficacité des résidus comme amendement organique des sols pourrait être améliorée par certaines techniques d'épandage telles que l'enfouissement par un travail du sol et l'application localisée.

Dans le cadre d'une rotation culturale : céréale légumineuse, l'arrière-effet sur la culture qui suit ainsi que l'effet sur l'évolution de la fertilité du sol seront évalués dans un dispositif pérenne.

Enfin, une analyse de rentabilité économique de l'utilisation des résidus est en cours. L'analyse proposée suit une démarche à trois temps (NDIAYE et SIDIBE, 1992). D'abord un budget partiel sera établi pour l'ensemble des traitements sur la base d'estimation des prix pour les récoltes, les intrants agricoles et le travail familial.

Ensuite une évaluation de rentabilité relative de chaque traitement pour déterminer ceux présentant un intérêt économique particulier pour le producteur sera faite. Enfin, pour chaque traitement économiquement intéressant un taux marginal de rémunération sera calculé pour mesurer le gain additionnel espéré si ce niveau de traitement était adopté.

V. BIBLIOGRAPHIE

1. GANRY, F. 1985. Quelques réflexions pratiques sur la valorisation des fumiers et des composts. . Séminaire sur la recherche agronomique en milieu paysan. Dakar, 5 - 11 Mai 1985.

2. HAMON, R. 1967 . Modalités pratiques de fabrication de fumier Rendements obtenus Applications possibles en milieu rural sénégalais Colloque sur la fertilité des sols tropicaux . Tananarive, 19 - 25 Novembre 1967, pp. : 1790 - 1802

3. LEMOINE, M . 1967. Problème d'enfouissement de matière verte en traction animale au Sénégal. Colloque sur la fertilité des sols tropicaux . Tananarive, 19 - 25 Novembre 1967, pp. : 1774 - 1779.

4. MONNIER, P.L. 1967. Problèmes pratiques posés par le labour d'enfouissement d'engrais vert en culture attelé bovine au Sénégal. Colloque sur la fertilité des sols tropicaux Tananarive, 19 - 25 Novembre 1967, pp. : 1780 - 1789.

5. NDIAYE, M. et SIDIBE, M. 1992. Recherche de formules d'engrais NPK économiquement rentables pour la culture du maïs pluvial. Etudes et Documents UNIVAL / ISRA , Vol. 5, N° 2, 24p

6. SARR, P.L et GANRY, F. 1985. Etude de l'apport au champ de composts aérobiques CRDI sur une culture de tomate (var. Rossol) sous irrigation. Agronomie Tropicale 4 (1) : 21 25.

Tableau 1: Matériel végétal utilisé.

Site	Espèce végétale	Variété
Falokh	Mil	Souna III
Roff	Mil Maïs	Souna III Early Thaï
Ndianda	Mil Niébé	Souna III Ndiongama
Fadial	Mil Arachide	Souna III 55 - 437
Baboucar Toumbou	Maïs	Synth. C
CNRA de Bambey	Sorgho	CE 180 - 33

Tableau 2: Traitements par site et par espèce**Céréales**

Village	Paysan	Culture	Traitements	Répétitions
Falokh	Moustapha DIONE	MIL Sauna III	0 et 4 t/ha EP Engrais	3
Ndianda	Gilbert NDIAYE	MIL Souna III	0,2,4,6 t/ha EP Engrais	4
Fadial	Adama FAYE	MIL Souna III	0,2,4,6 t/ha EP Engrais	3
Baboucar Toumbou	Cheikhou CISSE	MIL Souna III	0,1,2,3,4t/haEP Engrais	4
		Maïs Synth. C	0,1,2,3,4t/haEP Engrais	4
Roff	Etienne FAYE	MIL Souna III	0,1,2,3,4t/haEP Engrais	4
		Maïs Synth.C	0,1,2,3,4t/haEP Engrais	4
CNRA d e Bambey		Sorgho CE 180 - 33	0,1,2,3,4,5,t.haEP	5

b) Légumineuses

Village	Paysan	Culture	Traitements	Répétitions
Fadial	Adama FAYE	Arachide 55 - 437	0,0.5,1,1.5,2 2.5 t/haEP	4
Ndianda	Souka NDOUR	Niébé Ndiongama	0,0.5,1,1.5,2 2.5 t/haEP	4

E.P = Résidus de transformation de poisson fumé (matière sèche)

Engrais = 150 kg/ha de 14-7-7 (mil) ou 8-18-27 (maïs) + 100 kg/ha d'urée (2 apports 1/2 au 25^{ème} et 1/2 eu 40^{ème} jour après semis)

Tableau 3 Dimensions des parcelles expérimentales

Culture	E spacements(cm)		Longueur de la	Nombre de	Plants / poque
	ligne	poquet	ligne (cm)	lignes	
Mil	90	90	10	6	3
Mais	90	25	10	6	1
Sorgho	80	30	6	4	3
Arachide	40	20	5	6	1
Niébé	50	50	10	6	1

Tableau 4 Caractéristiques des sols utilisés

Sols	Roff		Ndianda	Baboucar T	
Horizons (cm)	0-20	20-40	0-20	0-20	20-40
Granulométrie (%)					
Argile 2 microns	20.53	21.15	4.40	4.23	4.00
Limon 2-20 microns	9.37	9.50	2.28	1.95	2.00
Sable 20-50 microns	10.27	10.45	6.60	3.50	2.90
Sable 50-200 microns	42.37	42.35	57.50	62.60	63.30
Sable 200- 2000 ,icrons	15.73	14.75	28.70	27.58	27.50
Eléments organiques					
c total (0/00)	7.34	5.34	3.45	2.34	2.42
N total (0/00)	0.62	0.40	0.25	0.20	0.19
C/N	12	12	12	12	13
Complexe absorbant (meq / 100 g de sol)					
Ca	14.20	14.02	2.16	0.76	0.47
Mg	9.75	10.99	0.56	0.36	0.27
Na	0.121	0.142	0.025	0.007	0.006
K	0.075	0.050	0.043	0.050	0.050
Somme	24.15	26.92	3.735	2.28	1.95
CEC					
pH					
eau	7.23	7.00	6.50	5.84	5.10
KCl	6.20	5.67	5.61	4.96	4.45
Phosphore					
P total (0100)	0.432	0.415	0.259	0.202	0.205
P assimilable Olsen (ppm)	38.64	31.25	41.63	26.45	25.76

Tableau 5 Composition chimique des résidus (écarilles)

Humidité (%)	pH eau	KCl	C %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	SiO ₂ %	Cl %	S %	Al %	Mn ppm	Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm
9.35	6.55	6.50	27.3	5.35	4.17	0.92	9.77	0.36	7.99	19.20	2.87	0.37	tr	35	1493	84	30

Tableau 6 Effet des résidus et de la fumure minérale sur le rendement du mil (souna 3) à Falokh 1994.

Traitements	Rendement - épis kg / ha
Témoin	1222
4 t / ha EP	3170
F.V	3593
L.S.D 5 %	948
C.V %	15.70

Tableau 7 : Effet des résidus et de la fumure minérale sur le rendement du mil (souna 3) à NDianda 1994.

Traitements	Rendements : kg / ha	
	Epis	Grains
Témoin (0 t / ha)	514	292
2 t / ha EP	3834	1392
4 t / ha EP	4872	2444
6 t / ha EP	5070	2500
F.V	1348	642
L.S.D 5 %	860	465
C.V %	17.74	19.67

Tableau 8 Effet des résidus et de la fumure minérale sur le rendement du mil (souna 3) à Fadial 1994

Traitements	Rendements : kg / ha	
	Epis	Grains
2 t / ha EP	2275	1300
4 t / ha EP	3363	1887
6 t / ha EP	4112	2012
F.V	2025	963
L.S.D 5 %	909	419
c v %	19.31	16.99

Tableau 9 : Effet des résidus et de la fumure minérale sur le rendement du mil (souna 3) à Roff 1994

Tableau 12 Effet de doses croissantes de résidus sur le rendement du sorgho (CE 180-33) au CNRA de Bambey 1994

Traitements	Rendements kg / ha	
	Pailles	Grains
Témoin (0 t / ha)	3853	1713
1 t/ha EP	5046	2338
2 t / ha EP	5474	2667
3 t/ha EP	5602	2877
4 t / ha EP	6713	3009
5 t / ha EP	7333	3935
L.S.D 5 %	1141	709
C.V %	11.07	14.60

Tableau 13 Effet de doses croissantes de résidus sur le rendement de l'arachide (55-437) à Fadiol 1994

Traitements	Rendements kg / ha		
	Fanes	Gousses	Graines
Témoin (0 t / ha)	1590	749	527
0.5 t/ha EP	1840	960	573
1 t/ha EP	2017	1135	613
1.5 t / ha EP	2235	1209	929
2.0 t / ha EP	2287	1152	953
L.S.D 5 %	273	276	162
C.V %	14.54	11.75	11.36

Tableau 14 : Effet de doses croissantes de résidus sur le rendement du niébé (Diongama) à NDianda 1994.

Traitements	Rendements : kg / ha	
	Gousses	Graines
Témoin (0 t / ha)	1042	958
0.5 t/ha EP	1386	1054
1 t / ha EP	1599	1302
1.5 t/ha EP	1762	1346
2.0 t / ha EP	2170	1629
L.S.D 5 %	433	331
C.V %	14.29	14.01

EF = résidus de transformation de poisson fumé

F.V. = 150 kg / ha de 14-7-7 (mil) ou 8-18-27 (mais et sorgho) 100 kg / ha d'urée (50 kg / ha au 27^e et 50 kg / ha au 41^e jour après semis)

Traitements	Rendements kg / ha	
	Epis	Grains
Témoin (0 t / ha)	1533	750
1 t / ha EP	1900	800
2 t / ha EP	2117	1283
3 t / ha EP	2433	1383
4 t / ha EP	2983	1717
F.V	3333	1600
L.S.D 5 %	527	447
c v %	11.37	19.36

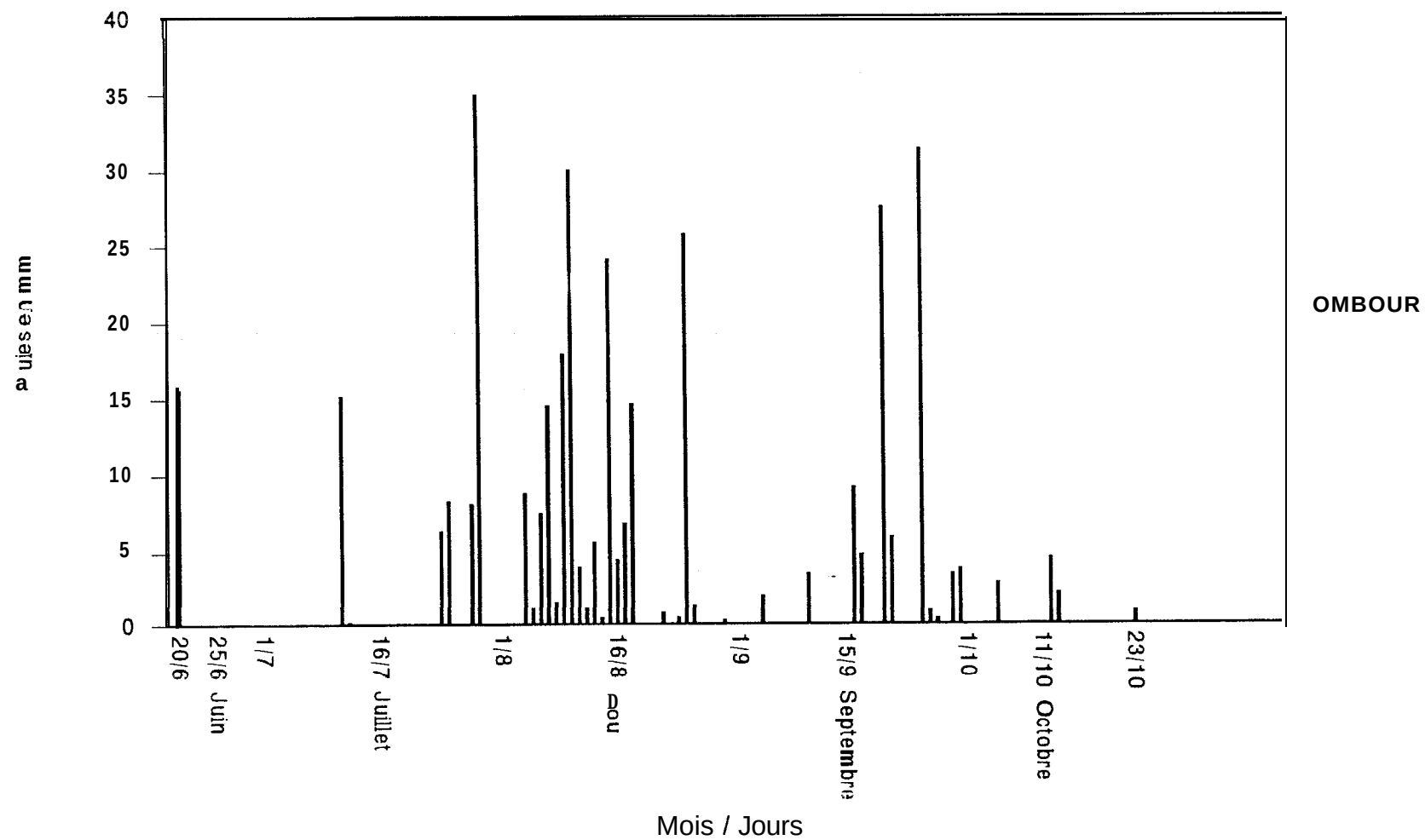
Tableau 10 Effet des résidus et de la fumure minérale sur le rendement du mil (souna 3) à Baboucar Toumbou 1994

Ttaitements	Rendements kg / ha	
	Epis	Grains
Témoin (0 t / ha)	1267	717
1 t / ha EP	2233	1067
2 t / ha EP	2567	1617
3 t / ha EP	2733	1810
4 t / ha EP	3733	2300
F V	2417	1393
L S D 5 %	577	502
C.V %	12.73	18.38

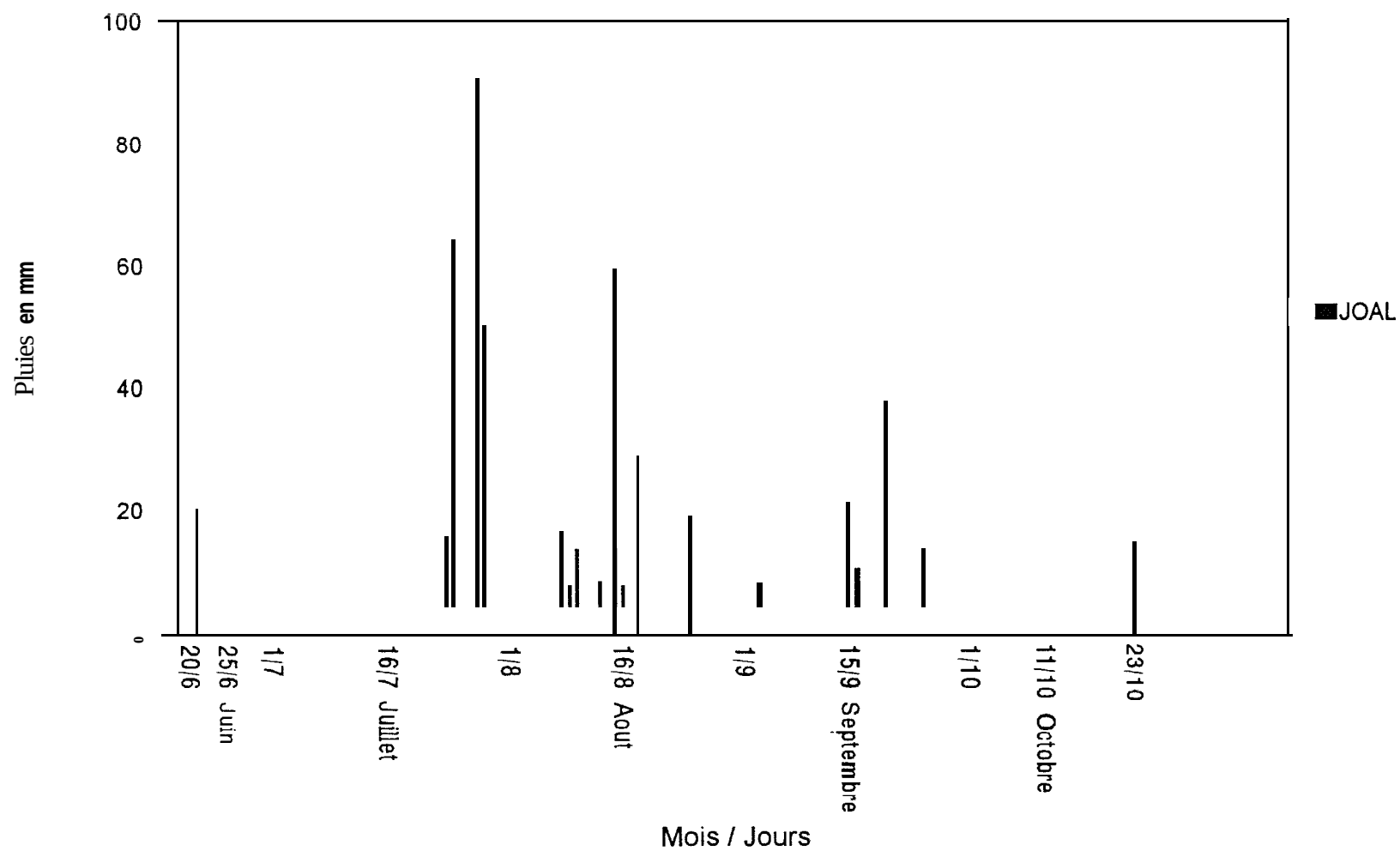
Tableau 11: Effet des résidus et de la fumure minérale sur le rendement du maïs (Early Thai) à Roff et à Baboucar Toumbou 1994

Traitements	Rendements de matière sèche kg / ha			
	ROFF		BABOUCAR TOMBOU	
	Epis	Grains	Epis	Grains
Témoin(0 t / ha)	3700	1733	967	983
1 t / ha EP	4467	2333	1367	1350
2 t / ha EP	5533	2767	1533	2030
3 t / ha EP	5900	2867	1667	2683
4 t / ha EP	8667	4333	2333	3283
F V	6300	3600	1933	2133
L.S D 5 %	1650	1326	617	596
C.V %	15.74	24.80	20.76	15.77

Graphique 1 : Pluvoirimétrie à MBOUR . 1994.



Graphique 2 : Pluvoirimétrie à JOAL . 1994.



Graphique 3 : Pluvoirimétrie à FIMELA . 1994.

