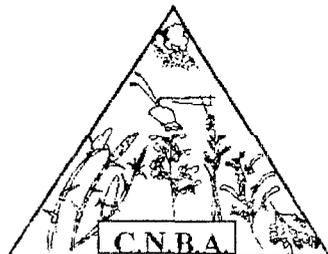
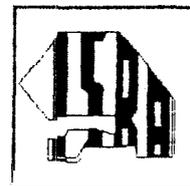


CN960005
P350
BAD

h

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES



I.S.R.A.
CENTRE NORD BASSIN ARACHIDIER

RAPPORT ANNUEL 1995
GESTION DES RESSOURCES NATURELLES EN ZONE SECHE
OPERATION FIXATION AZOTE
ET RECYCLAGE MATIERE ORGANIQUE

Aminata Niane BADIANE - ISRA Centre Nord Bassin Arachidier

Benoît LESAGE - ISRA Centre Nord Bassin Arachidier

Février 1996

OPERATION FIXATION DE L'AZOTE ET RECYCLAGE DE LA **MATIERE** ORGANIQUE

I - JUSTIFICATIFS

La fertilité des sols est, avec la pluviométrie, le premier facteur limitant impliqué dans la faible **productivité** des systèmes cultureux céréales-légumineuses dans la zone Nord du bassin arachidier. En conditions de sols pauvres, la production agricole, soumise aux aléas climatiques, subit la loi du "tout ou rien". En conditions fertiles, une production intéressante est possible, même sous un climat difficile (pour exemple: les rendements de 1t/ha de grains de mil obtenus en 1980 sur sols fertiles à Thilmakha, sous une pluviométrie de 250 mm). Donc l'état de dégradation des sols et le coût élevé des engrais minéraux au **Sénégal** constitue un frein au développement rural. Les études **menées** dans cette opération visent à assurer la production en milieu rural en allégeant au maximum les charges des paysans.

II - OBJECTIFS

L'**objectif** principal est la régénération des sols dégradés et le maintien voire l'**amélioration** de la fertilité des sols sous culture continue. Les objectifs spécifiques sont les suivants:

- Définir les techniques les moins coûteuses pour la régénération des sols afin de mieux valoriser les intrants,
- trouver des substituts partiels ou totaux aux engrais chimiques actuellement utilisés en agriculture par la valorisation des ressources naturelles (résidus de **récolte**, fumier, compost, phosphate naturel et agroforesterie),

III - ETAT D'AVANCEMENT DES RECHERCHES, ACQUIS ET PROBLEMES RENCONTRES

Les objectifs et les orientations de cette opération ont été définis en 1980 date à laquelle la majorité des essais concernant la gestion de la **matière** organique a été initié. Après 15 **années** de recherches, l'état de ces recherches et les acquis ont été résumés dans ce qui suit.

III - 1. Etat d'avancement et acquis

Tous les résultats ont été obtenus durant cette dernière décennie, les principaux sont:

- La mise au point et la réalisation de techniques de compostage en milieu réel, la dose de 3t/ha/an de compost à été proposée pour les céréales,

- et la dose de 3 à 4 t/ha/an de fumier de ferme pour les céréales et les légumineuses a été aussi confirmée.

Les différentes études menées en milieu rural ont permis d'analyser la situation de la matière organique d'origine animale et végétale. Les résultats obtenus ont montré que la production de matière sèche est faible et très variable: elle est comprise entre 0,2 et 4 t/ha/an. Cette quantité disponible peut être gérée rationnellement et apportée au champ. En collaboration avec les organisations non gouvernementales telles que Rodale et Winrock depuis 1990 et les organisations paysannes (groupements féminins) en 1994, des essais participatifs ont été réalisés en milieu réel sur l'utilisation des résidus des cultures, du fumier et du compost produits en milieu paysan. L'autre aspect est l'ensemble des résultats obtenus par cette opération au cours de ces dernières années. C'est à dire la confirmation de la pertinence de ses actions de recherches concrétisées par 2 thèses de Doctorat.

Le travail effectué par l'équipe montre que les pratiques culturales à l'échelle de la parcelle dont les effets ont été quantifiés, présentent des avantages indéniables, la plus efficace (utilisation et enfouissement du fumier) est difficilement généralisable par suite de faibles disponibilités en biomasse végétale, aggravée par les aléas climatiques et la pression foncière. Il est donc indispensable d'envisager une stratégie globale pour assurer l'amélioration et/ou le maintien durable du statut organique des sols qui ne peut être mise en oeuvre qu'à l'échelle du terroir. Cela impliquerait:

- des mesures de droit foncier incitant le paysan à investir à long terme sur les parcelles exploitées bien que la loi sur le domaine national reste toujours d'actualité,

- l'association agriculture-élevage en développant la culture des légumineuses fourragères utilisables pour l'alimentation du bétail et pour la fertilisation organique des sols,

- l'aménagement de type agro-forestier prenant en compte les besoins en bois de chauffe de la population et permettant l'implantation de trises-vent., de haies pour lutter contre l'érosion éolienne et de haies vives pour l'alimentation du bétail et pour la régénération des terres dégradées.

Tous les travaux entrepris dans cette opération et dans le programme gestion des ressources naturelles ont abouti à d'excellents résultats qui ont été transférés en milieu réel.

III - 2. Problèmes rencontrés

En 1995, les problèmes rencontrés au niveau de l'opération sont tous d'ordre financier. Dans le cadre du projet agroforestier FIDA de Diourbel domicilié à l'UPA forêt (ex DRPF), les frais occasionnés par les essais menés en milieu paysan dans le département de Bambey et de Diourbel n'ont pas, jusqu'à ce jour, été payés. Concernant le projet NRBAR, la mise en place des fonds est également toujours en retard.

IV - ACTIONS MENEES EN 1995 ET PRINCIPAUX RESULTATS CONCERNANT LA VALORISATION DE LA MATIERE ORGANIQUE

Les différentes actions de recherches menées en 1995 sont consignées dans le tableau 1. Pour tous sites confondus, la pluviométrie annuelle varie de 500 à 650mm et est caractérisée par une abondance des pluies particulièrement au mois d'août.

La régénération des sols et l'économie de l'azote sont fondées sur la mise en oeuvre des pratiques possibles dans la zone étudiée: le travail du sol par le labour, l'apport de fumier ou de compost et les techniques culturales en milieu réel.

Tableau 1: Actions de recherches effectuées en 1995

Action n°	Objectifs	Pratiques culturales	Age en années	Lieu
1	Régénération des sols dégradés et maintien de la fertilité des sols	Travail du sol /rotation mil-arachide /monoculture arachide.	33	Bambey
2	Courbe de réponse à la matière organique	Apport de différentes doses de fumier et de compost	4	Bambey
3	Amélioration des rendements en milieu paysan	Gestion de la matière organique	4	Ndiansil Ndiakane Diakael Dig
			2	5 groupements féminins de Bambey-sérères

IV-1 / Régénération des sols dégradés

L'essai travail du sol, débuté en 1962, est caractérisé par deux séries: la série I en culture continue d'arachide et la série II en rotation mil/arachide. Les traitements sont au nombre de 3:

- T1: Labour tous les 2 ans (A)
- T2: pas de labour (B)
- T3: labour tous les ans (C)

L'ensemble des résultats est présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : rendements en fanes et gousses, obtenus en 1995, pour la série I, et pour les différents types de travail du sol appliqués.

i - Traitements ↓	Rendements (en kg/ha)	
	Fanes	Gousses
T1	961 a	421 a
T2	467 b	166 b
T3	1035 a	434 a
C.V. %	21	32
L.S.D. ($\alpha=5\%$)	217	139

(Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5% (test de Newman et Keuls))

L'ensemble des données montre que l'effet travail du sol sur les rendements en arachide est toujours significatif. Par contre, on observe pas de différence significative entre labour du sol tous les ans et labour tous les deux ans. Par rapport aux années précédentes, les rendements obtenus sont plus faibles. L'acidité des sols s'est particulièrement accrue cette année. Ils vont nécessiter un chaulage avant la campagne agricole prochaine.

Quant au résultats de la série II, les résultats sont présentés au tableau 3.

Les résultats sont identiques à ceux obtenus sur la série I. Il y a un effet significatif du travail du sol sur les rendements en mil (pailles et grains). La périodicité du labour n'a aucune incidence sur les rendements quelque soit la culture.

Tableau 3 : Poids de 1000 grains et rendements en pailles et grains du mil, obtenus en 1995, pour la série II et pour les différents types de travail du sol appliqués.

Traitement ↓	Rdt. en pailles (en kg/ha)	Rdt. en grains (en kg/ha)	Poids de 1.000 grains(g)
T1	1477 a	283 a	7 b
T2	789 b	138 b	8 a
T3	1156 a	274 a	7 b
C.V. %	21	42	5
L.S.D. ($\alpha = 5\%$)	314 -	L 109	0 ,5

(Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas différents significativement, au seuil de 5% (test de Newman et Seuls))

Dans l'ensemble des deux séries, l'absence de labour contribue énormément aux chutes de rendement, Ceci montre une fois de plus l'impact du travail du sol sur le développement végétatif et aussi sur l'état structural du sol.

IV-2 / Courbe de réponse à la matière organique

Cet essai, démarre en 1992, était constitué de deux séries: une série avec compost et une autre avec fumier. Cinq doses (T1: 0 t/ha; T2 : 1,5 t/ha; T3 : 3 t/ha; T4 : 4,5 t/ha; T5 : 6 t/ha) ont été utilisées et apportées sur une culture de mil. Leur effet résiduel a été étudié, à la campagne suivante, sur la légumineuse: en 1995, l'arachide variété 55-437 a été cultivée dans les deux séries. Les résultats sont présentés dans le tableau 4.

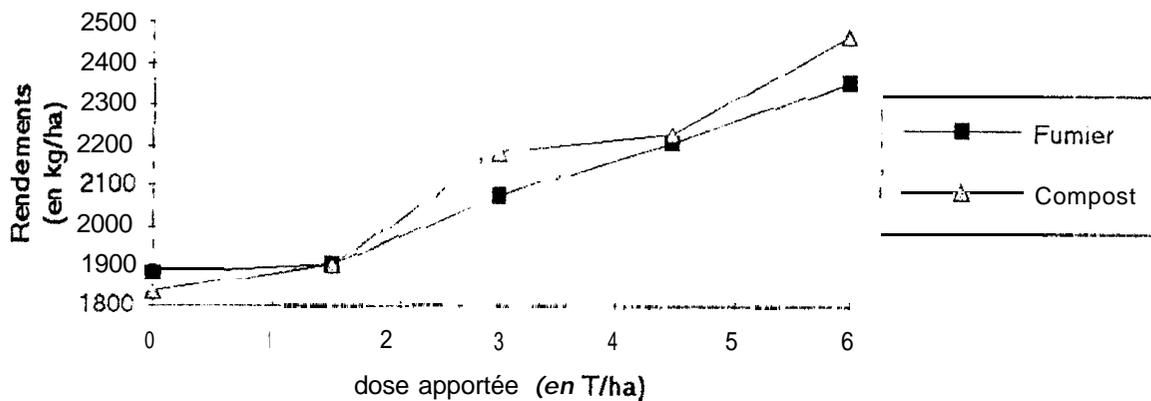
tableau 4 : Rendements en fanes et en gousses d'arachide, obtenus durant la campagne 1995, pour les différents traitements appliqués.

Apports de → doses ↓	Fumier		Compost	
	Fanes (en kg/ha)	Gousses (en kg/ha)	Fanes (en kg/ha)	Gousses (en kg/ha)
T1: 0 T/ha	2879 d	795 ab	1835 c	873 b
T2: 1,5 T/ha	1900 cd	663 b	1900 bc	878 b
T3: 3 T/ha	2073 cb	897 a	2180 ha	956 ab
T4: 4,5 T/ha	2202 ab	810 a	2224 a	1009 ab
T5: 6 T/ha	2354 a	817 a	2461 a	1098 a
C.V. %	7	14	12	12
L.S.D. ($\alpha=5\%$)	178	134	301	138

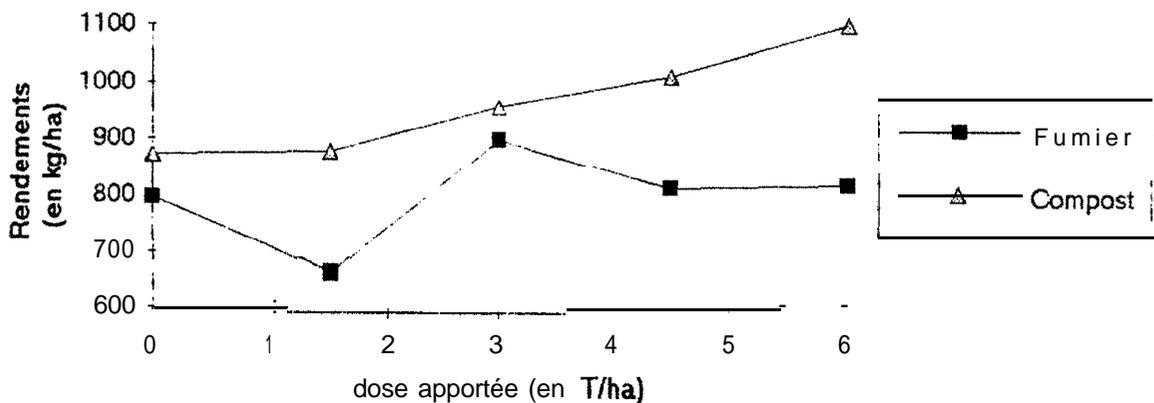
(Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas différents significativement, au seuil de 5% (test de Newman et Keuls))

Des rendements de l'ordre de 2,6 t/ha à 3,5 t/ha de matière sèche totale ont été obtenus. Les effets résiduels des deux types de matière organique apportés (compost et fumier) sont encore nettement visibles. La faible dose de 3t/ha de fumier ou de compost a donné de bons résultats ; si on considère les faibles disponibilités en matière organique en milieu réel cette dose peut être considérée comme correcte et facilement applicable tous les deux ans. Ces résultats montrent une fois de plus l'importance de la matière organique dans les systèmes de culture à faibles intrants.

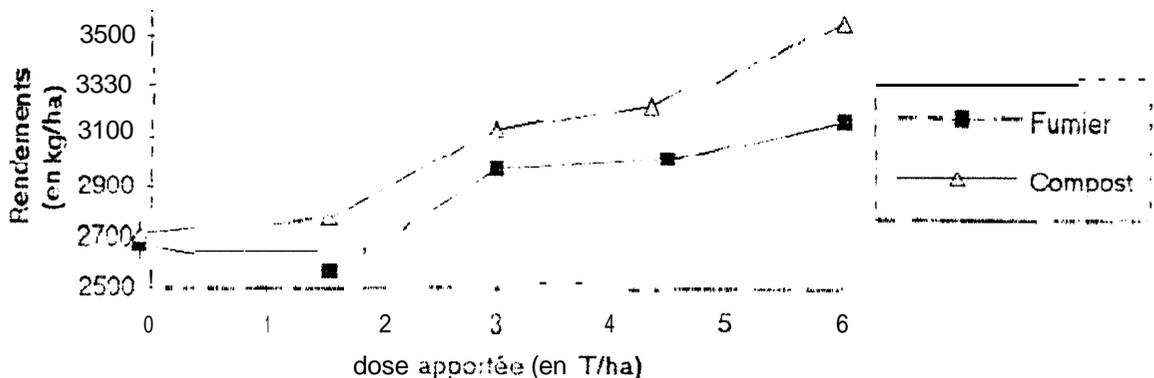
**Rendements en fanes d'arachide
pour différents apports de matière organique**



**Rendements en gousses d'arachide
pour différents apports de matière organique**



**Rendements en fanes-i-gousses d'arachide
pour différents apports de matière organique**



IV-3 / Amélioration des rendements en milieu paysan

L'ensemble de ces activités a été mené en milieu paysan, dans les villages de Diakael Dig, Ndiakane, Ndiamsil et Bambey sérère. Elles ont concerné principalement la gestion de la matière organique.

IV-3.1/ Etude de la fertilisation organo-minérale en milieu paysan

a/ INTRODUCTION

La fertilité des sols est, avec la pluviométrie, le facteur limitant principal de la production au Sénégal. La dégradation de cette fertilité est surtout liée à la pression foncière qui induit l'absence de jachères courtes ou longues et une agriculture intensive sans fertilisation adéquate.

Dans le cadre de recherche collaborative ISRA-Winrock, un programme d'amélioration de la productivité a débuté en milieu réel depuis 1993 et a servi à transférer certains acquis de la recherche tels que les techniques de compostage (valorisation des ressources naturelles : résidus de récolte et fumier).

Après la première année d'étude, des modifications ont été apportées aux traitements proposés à nos partenaires. Il s'agissait de réduire le nombre de traitements (6 à 3) et aussi de tenir compte de l'adaptation des paysans aux technologies introduites. Cette dernière initiative a énormément facilité le transfert de connaissances aux populations rurales.

b/ OBJECTIF

L'objectif principal est d'accroître les rendements agricoles et le taux de matière organique du sol par des apports de compost et/ou de fumier.

c/ DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Contrairement à la première année, sur les 4 départements choisis, 2 seulement ont été suivis en année 2 et en année 3, il s'agit des départements de Diourhel (Diakael Dig) et de Bambey (Ndiakane). Pour des raisons d'insuffisance pluviométrique et un fort degré d'érosion les sites concernant les départements de Thiès et de Kéhémér n'ont pas fait l'objet de suivi; ils nécessitent avant tout des solutions de Défense et Restauration des Sols.

Les caractéristiques pédo-écologiques de ces deux zones étudiées sont pratiquement identiques. Les sols sont des "Dior" à Ndiakane et "Deck-Dior" à Diakael Dig" et ils sont très sableux (85 à 90% de sables totaux) avec de faibles teneurs en matière organique et un pH acide.

En 1995, la pluviométrie a été caractérisée par une courte durée de 30 et 32 jours respectivement à Diakael Dig et à Ndiakane. Il faut signaler, que pour cette année, on a obtenu une bonne pluviométrie de 599 et 650 mm respectivement à Ndiakane et à Diakael Dig caractérisée aussi par une bonne répartition des pluies dans toute la zone d'étude.

Les systèmes de culture sont caractérisés par:

- la rotation mil/arachide,
- le travail du sol superficiel,
- l'absence ou la faiblesse des apports de matière organique.

Les essais sur 3 ans consistent en une rotation mil/arachide/mil. La saison 93/94 a été consacrée à la culture du mil suivi en 94/95 de l'arachide et du mil en 95/96. Chaque essai comporte 3 traitements répétés 3 fois. La surface élémentaire est de 100 m². Les traitements sont les suivants :

- T1 = Témoin absolu
- T2 = Pratique paysanne
- T3 = Compost (2t/ha)

Les essais se sont déroulés comme auparavant: épandage de la matière organique, préparation du sol et enfouissement de la matière organique par passage croisé d'une houe occidentale

(traction équine). Deux à trois sarclages ont été effectués dans les deux villages une semaine, un mois et un mois et demi après semis.

Le calendrier cultural de la campagne 95/96 se présente comme suit :

Villages	Type m.o.	Epandage	Semis	Récolte
Ndiakane	compost (2t/ha)	27/06	28/06	11/10
Diakael D.	compost (2t/ha)	22/06	24/06	19/10

d/ RESULTATS - DISCUSSION

A Ndiakane le rendement en mil (matières sèches totales) varie de 2,7 à 3,6 t/ha pour tous traitements confondus (cf. tableau 1). Quant aux résultats obtenus à Diakael Dig, une bonne production de mil a été obtenue. Les rendements varient de 5,2 à 5,5 t/ha pour les pailles, de 2,2 à 2,5 t/ha pour les épis et de 1,3 à 1,9 t/ha pour les grains (cf. tableau 2). Ce qui constitue des rendements en matière sèche totale **très élevés** de l'ordre de 7,3 à 8 t/ha. Dans les deux sites l'apport de compost s'est avéré avoir **des** effets positifs sur les rendements en pailles (+32% à Ndiakane et et +5% Diakaël Dig par rapport au témoin). Mais ce traitement a surtout eu des effets positifs significatifs sur les rendements en épis (respectivement +26% et +17%) et sur les rendements en grains (respectivement +29% et +37%). Ceci montre une fois de plus que le compost agit non seulement sur le développement végétatif mais aussi sur la formation et le poids des grains. On note également que les effets liés au compost sont nettement **supérieurs** à ceux obtenus par la pratique paysanne (+15% à --3%).

Si le facteur compost a beaucoup influé sur la production, la bonne répartition de la **pluviométrie** enregistrée cette année a eu un énorme impact sur les rendements et n'a vraisemblablement pas joué comme facteur limitant.

Tableau 1: Rendement du mil à Ndiakane (kg de Matière Sèche/ha)

Traitements ↓	Rendements en kg/ha		
	Pailles	Epis	Grains
Témoin	1597 a	1212 b	1011 b
Pratique paysanne	1741 a	1220 b	981 b
Compost (2t/ha)	2106 a	1523 a	1305 a
C.V. %	19	9	7
L.S.D. ($\alpha=5\%$)	791	136	181

(Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas différents significativement, au seuil de 5% (test de Newman et Keuls))

Tableau 2: Rendements du mil à Diakael Dig (en kg de matière sèche/ha)

Traitements ↓	Rendements en kg/ha		
	Pailles	Epis	Grains
Témoin	5231	2199	1366 c
Pratique paysanne	5578	2222	1574 b
Compost (2t/ha)	5509	2569	1875 a
C.V. %	8	9	6
L.S.D. ($\alpha=5\%$)	970	483	200

(Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas différents significativement, au seuil de 5% (test de Newman et Keuls))

Dans les deux villages étudiés de bons résultats ont été obtenus cette année. Il faut signaler qu'aucun problème de levée ou d'engorgement n'a été noté au niveau des parcelles.

e/ CONCLUSION

Au cours de ces trois années de recherche collaborative, une analyse économique des traitements proposés a été effectuée et a donné une idée sur les traitements propres et les incidences financières qui en découlent. L'analyse consiste à identifier les facteurs de production liés aux différents types de fertilisation. Le dépouillement des fiches de suivi des essais, les entretiens et interviews tant avec les techniciens qu'avec les paysans nous ont conduit à estimer certains coûts d'opportunités.

Les résultats ont montré l'intérêt des traitements compost + phosphate naturel par rapport aux autres traitements comme le compost seul. Mais le choix de ce traitement par les paysans risque d'être mauvais car les éléments jusqu'ici ignorés sont le manque de capital, l'incertitude des rendements et le refus du risque. Les résultats obtenus montrent toujours que lors de passage du témoin (T0) à la pratique paysanne (T1), un taux de rémunération de 34% est obtenu. Et lors du passage de la pratique paysanne à l'utilisation du compost, ce taux marginal de rémunération est de 247%. Ces résultats montrent combien complexe est le choix judicieux d'un paysan pour le traitement proposé. Donc l'ensemble des données montre que parmi tous les traitements étudiés en année 1, année 2 et année 3, seul le traitement 3 (compost, 2 t/ha/an) paraît plus intéressant pour les paysans. Ces résultats nous autorisent à recommander aux paysans l'utilisation seule de compost. Ce traitement présente, en effet, plus de chances de dégager une marge brute plus importante. Mais en tout état de cause, l'utilisation des phosphates naturels devra être prise en compte pour corriger la carence en phosphore des sols.

L'analyse économique devra être élargie à tous les sites où des études de transfert de technologie ont été réalisées.

Durant ces 3 années de recherche collaborative, l'activité essentielle qui a beaucoup intéressé les paysans est la formation aux techniques de compostage. Ils ont bien apprécié l'apport de telles techniques et ses effets résiduels. Parallèlement à la prise de conscience de l'intérêt de la gestion de la matière organique, ils ont été sensibles à d'autres pratiques culturales novatrices tels que le passage croisé de la houe, l'enfouissement de la matière organique et le système de démariage. Par ailleurs, les paysans avoisinants ont étendu ces pratiques à l'ensemble de leur exploitation et fait profiter aux autres de leurs expériences. C'est désormais l'ensemble des paysans ainsi que ceux des autres villages qui réclament l'extension du projet.

IV-3.2/ Gestion intégrée des ressources naturelles par les groupements féminins dans le département de Bambe

a/ JUSTIFICATIONS

La dégradation du milieu caractérisée par une diminution de la pluviométrie, une dégradation de l'environnement et une perte de fertilité des sols mobilise actuellement chercheurs et développeurs, instances gouvernementales et populations rurales. L'ensemble de ces facteurs a contribué à la baisse continue des revenus agricoles. Dans la recherche de solutions à cette crise, les techniciens du développement ignorent souvent l'évidence: le rôle des femmes. Productrices d'une bonne partie des cultures vivrières et piliers de la vie rurale, les femmes sont privées de moyens primordiaux (terres, engrais, crédits, technologies appropriées et pouvoirs politiques) qui permettraient de maximiser leur rôle essentiel (Gallen, 1994). La gestion des ressources naturelles et la sauvegarde de l'environnement sont la responsabilité de tout un chacun car tous subissent à égalité les conséquences de cette dégradation. L'intérêt que prennent les femmes à la qualité et la préservation des systèmes naturels essentiels à la vie fait intimement partie

de leurs vies. De ce point de vue les femmes du bassin arachidier sénégalais ne font pas exception. Ces femmes produisent une partie des cultures vivrières et paradoxalement ce sont elles qui ont le moins d'accès aux ressources permettant l'acquisition des facteurs de production.

Dans le département de Bambey, il existe une association de groupements féminins regroupant 442 femmes réparties en 5 sous-groupements. Leur objectif majeur, qui est le gain de revenus pour chacune et la constitution à terme d'une trésorerie commune suffisante pour leurs projets, passe par une meilleure gestion intégrée des ressources naturelles pour lutter contre la dégradation du terroir .

b/ OBJECTIFS

Diverses technologies de gestion rationnelle des ressources naturelles ont été mises au point et expérimentées en milieu réel mais très souvent séparément. L'objectif principal de la présente recherche collaborative est de tester un paquet technologique cohérent de gestion des ressources naturelles qui puissent garantir la reproductibilité durable des systèmes de production et permettre une augmentation substantielle des revenus des populations rurales. Plus spécifiquement, il s'agit de:

- redresser le niveau de fertilité des sols du terroir par une meilleure intégration agriculture-élevage-foresterie au sein de l'exploitation (fosses compostières et fumières, haies vives, étables améliorées ...), ceci en vue d'augmenter les rendements des cultures;
- augmenter les sources de revenus des populations par une pratique plus rationnelle de l'embouche bovine et/ou ovine, par l'introduction de techniques améliorées de transformation primaire des céréales et par du maraîchage en contre saison;
- former les groupes cibles à l'utilisation des technologies ainsi proposées.

c/ METHODOLOGIE

Les cinq groupements sont les suivants: Keur Jaaraf, Sango, Ndounème, Ndiayène et Ngoulanguème. Chaque groupement dispose d'une parcelle de 2500 m². Le système de culture dominant est la rotation mil/arachide en apportant la matière organique sur le mil et l'arachide ne bénéficiant que de l'effet résiduel. Durant la campagne agricole 94/95, quatre des cinq groupements ont entrepris des actions concernant la gestion de la matière organique. Une dose de 2 t/ha de compost est apporté sur toutes les parcelles et le mil (variété Souna III) fourni par la recherche a été cultivé. En 95/96, une culture d'arachide (variété 55-437) est effectuée sur les mêmes parcelles. Quant au cinquième groupement, celui de Sango, il a appliqué cette année du compost et cultivé du mil.

Pour des raisons d'indisponibilité en plants seuls 2 groupements féminins de Ndiayène et de Keur Jaaraff ont obtenu cette année l'implantation de haies vives; les espèces utilisées sont *Acacia mellifera*, *Prosopis* sp., *Acacia nilotica*, et *Acacia tortilis*. Les paramètres tels que la hauteur, le diamètre et le taux de survie ont été mesurés.

En janvier 96, toutes les femmes des cinq groupements ont entrepris des actions de maraîchage en utilisant des parcelles de 625 m². L'installation d'un décortiqueur-moulin est prévu en Avril après la confection de l'ebri.

d/ RESULTATS-DISCUSSION

Les résultats obtenus en 1994/95 étaient fort intéressants pour l'ensemble des groupements et les rendements en matière sèche totale du mil pour les quatre groupements ont varié de 1,6 à 3,5 t/ha. Pour la campagne 95/96, l'ensemble des résultats sont consignés dans le Tableau 1.

Tableau 2 : Rendements de l'arachide en kg de M.S. /ha, obtenus pour la campagne 1995/96, dans les groupements féminins.

Groupements de ↓	Rendements en kg/ha		
	i	1	i
	Gousses	Fanes	Matière sèche totale
Ngoulanguème	293	911	1104
Ndiayène	698	2095	2793
Ndounème	330	878	1208
Keur Jaaraf	508	984	1492

Les rendements totaux en matière sèche d'arachide varient entre 1,1 t/ha et 3,7 t/ha. Il faut signaler que parmi les groupements celui de Ndiayène a produit beaucoup plus en gousses et en pailles. Les effets résiduels des apports de compost effectués en 1994, sur les parcelles, ont été testés durant cette campagne agricole 95/96. Ils démontrent une fois de plus l'importance de la matière organique sur les systèmes de culture dans la zone du bassin arachidier.

Quant au groupement de Sango, qui a réalisé seulement cette année l'apport de compost, les effets directs sur mil ont été étudiés durant la campagne agricole; les résultats sont consignés dans le tableau 2. Les rendements en matière sèche totale de mil sont de l'ordre de 3,9 t/ha. Ce groupement a pris du retard sur les autres car le financement n'était pas disponible pour les cinq l'an dernier.

Tableau 2: Rendements du mil en kg de M. S. /ha, obtenus pour la campagne 1995/96, par le groupement de Sango

Rendement en →	Pailles	Epis	Grains
(en kg/ha)	2356	1627	1057

En plus des apports de compost, des plantations de haies vives ont été effectués sur seulement deux groupements: ceux de Ndiayène et de Keur Jaaraf. Pour cette première année, un essai de comportement en milieu réel est étudié; quatre espèces ont été utilisées (*Acacia mellifera*, *Prosopis esp*, *Acacia nilotica* et *Acacia tortilis*). Les paramètres tels que la hauteur, le diamètre et le taux de survie ont été suivis et mesurés six mois après plantation et sont présentés au tableau 3.

Tableau 3 : Mensurations des différentes espèces six mois après plantation à Ndiayène

	Hauteur (cm)	Diamètre (cm)	Taux de survie %
<i>Acacia mellifera</i>	36 <i>d</i>	6 <i>a</i>	100 <i>a</i>
<i>Prosopis juliflora</i>	65 <i>a</i>	5 <i>a</i>	98 <i>a</i>
<i>Acacia nilotica</i>	49 <i>b</i>	6 <i>a</i>	92 <i>b</i>
<i>Acacia tortilis</i>	41 <i>c</i>	4 <i>b</i>	85 <i>b</i>
C.V. %	5	9	3
Ecart type	11		5

(Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas différents significativement au seuil de 5 % (test de Newman et Keuls))

Concernant les mensurations des différentes espèces, pour la même période d'étude à Ndiayène, *Acacia mellifera* s'est moins bien développé en hauteur mais a un taux de survie très élevé de 100 %. Le diamètre des différentes espèces n'a pas tellement varié, seul l'*Acacia tortilis* a développé un faible diamètre. En ce qui concerne le groupement de Keur Jaaraf, seule la hauteur des espèces a été mesurée et comme à Ndiayène le *Prosopis juliflora* a atteint la plus grande taille, 60,1 cm de haut, tandis qu'*Acacia nilotica* atteignait seulement 45 cm, *Acacia tortilis* 37 cm et *Acacia mellifera* 36 cm. Le coefficient de variation de ces hauteurs est de l'ordre de 16% et est assez élevé par rapport aux résultats obtenus à Ndiayène. Dans l'ensemble, les espèces se sont bien comportées sur le terrain. Durant la prochaine campagne agricole, les 3 autres groupements recevront leurs plants pour la confection des haies vives.

Le volet maraîchage a débuté en Décembre 95 et a concerné l'ensemble des cinq groupements. Cinq spéculations ont été cultivées: le chou, la laitue, l'aubergine, l'oignon et la tomate. Des apports de fumier provenant des parcs familiaux ont été utilisés dans les parcelles. Il faut noter que ce volet a été fort bien apprécié par les femmes. Les fosses compostières et l'embouche ovine ou bovine sont en cours de mise en place.

e/ CONCLUSION

L'ensemble des données obtenues dans le département de Bambey par les femmes montre l'intérêt qu'elles ont pour le paquet de technologies mis en place. Ceci a permis de tester l'engouement de tout un chacun pour les thèmes abordés (intérêt de la gestion de la matière organique, utilisation des parcelles, formation aux techniques de maraîchage, d'embouche et de compostage). Certes il reste beaucoup à faire mais nous espérons que d'ici l'an prochain le décortiqueur-moulin sera mis en place et que les aspects de transformation primaire des céréales seront entièrement pris en compte par les femmes.

IV-3.3 / Volet agroforesterie

a/ INTRODUCTION

Dans le cadre du projet agroforestier de Diourbel, les essais agronomiques ont débuté depuis 1992 et se poursuivent jusqu'à nos jours. Ces essais permettent aux paysans d'apprécier les effets de la fumure organo-minérale sur les rendements des cultures et sur le sol.

La gestion de la matière organique dans la zone centre-Nord du bassin arachidier constitue un impératif pour le maintien et/ou l'amélioration de la fertilité des sols. Dans les systèmes de cultures à faibles intrants, l'utilisation de la matière organique est nécessaire.

De juin à octobre 1995, la pluviométrie obtenue varie de 555 mm à Ndiamsil peye, à 599 mm à Ndiakane et à 646 mm à Diakael dig. On a assisté à une bonne répartition pluviométrique, les mois d'août et de septembre ont été les plus pluvieux.

b/ DISPOSITIFS ET METHODES

Les dispositifs pérennes de 1992 sont toujours utilisés. Sur l'ensemble des 4 villages encadrés (Fintel, Ndiamsil, Diakael Dig et Ndiakane), le village de Fintel n'a pas participé cette année au travail. Chaque village disposait de deux parcelles (mil et arachide) mais en 1995 la parcelle de mil de Ndiamsil n'a pas non plus été mise en place par les paysans à temps. Ce qui fait que sur un ensemble de 8 parcelles d'essais seules 5 ont été effectivement mises en place durant cette campagne agricole. Le dispositif expérimental est en bloc de fisher avec 5 traitements répétés 3 fois chacun donnant lieu à 15 parcelles élémentaires ou placettes. Chaque essai comporte deux séries de 3240 m² avec une rotation mil-arachide et arachide-mil.

Traitements :

- 1 - Témoin
- 2 - Apport de fumier (2,5 t/ha)
- 3 - Apport de fumier (5 t/ha)
- 4 - Fumure minérale recommandée
- 5 - Fumure minérale recommandée + fumier(2,5 t/ha)

La fumure recommandée pour le mil est de 150 kg/ha de 14-7-7 plus 100 kg/ha d'urée et pour l'arachide elle est de 150 kg/ha de 8-18-27. En 1995, les placettes recevant les traitements 2, 3, et 5 ont été subdivisées en 2 sous placettes, l'une recevant l'apport continu de fumier et l'autre ne recevant rien (T2,T3) ou seulement la fumure minérale recommandée (T5). Cette division devant permettre l'étude des effets résiduels des apports de fumier de la campagne précédente sur les rendements des cultures. Les apports de fumure sont toujours effectués avant les semis. Comme les années précédentes, les dates des interventions telles que les semis et le démariage sont laissés aux bons soins des paysans. Pour éviter l'enherbement, les dates de sarclage sont fixées pour tous les essais.

c/ RESULTATS - DISCUSSION

L'ensemble des résultats sont consignés dans les tableaux 1, 2 et 3. Les productions sont variables d'une zone à l'autre.

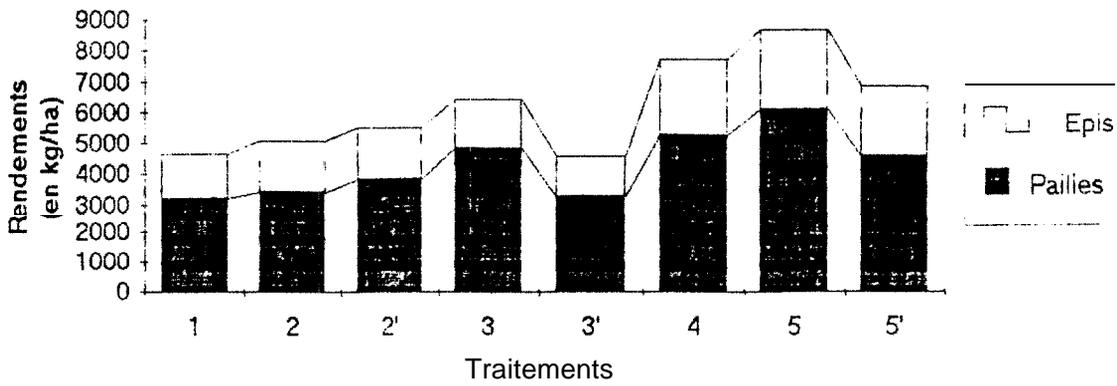
Tableau 1 Rendements en kg/ha des parcelles paysannes à Diakael (zone de Diourbel),

Techniques culturales	Traitements	Mil			Arachide	
		Pailles	Epis	Grains	Fanes	Gousses
Apport interrompu (effets résiduels)	1	3209	1450	925	1635	370
	2'	3826	1666	987	1975	617
	3'	3271	1296	740	2160	431
	5'	4567	2283	1481	2160	617
Apport continu	1	3209	1450	925	1635	370
	2	3394	1666	801	2530	617
	3	4818	1605	987	1851	679
	5	6110	2530	1604	1543	801
Fumure minérale seule	1	3209	1450	925	1635	370
	4	5246	2440	1543	1574	586

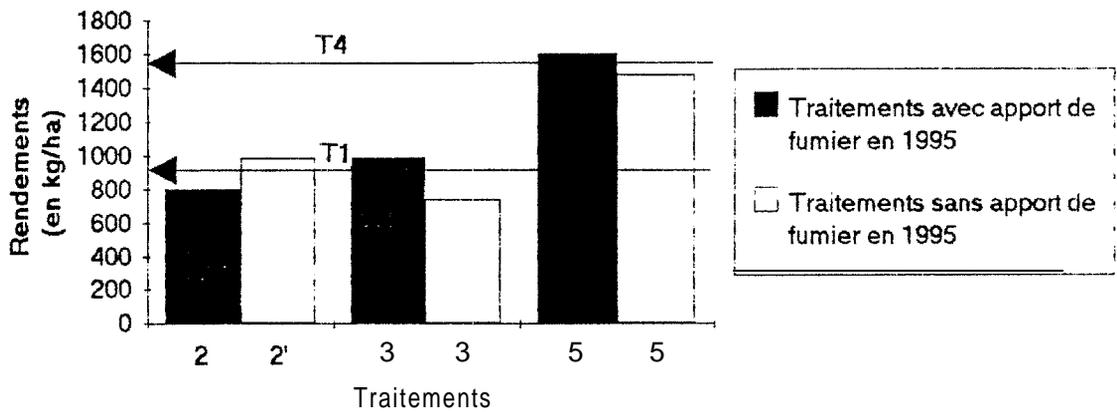
Les résultats présentés dans ce tableau montrent l'intérêt du fumier sur la production de céréales dans le département de Diourbel. Les rendements en mil sont élevés et varient de 4 à 8 t/ha de matières sèches totales, le maximum étant obtenu avec apport continu de fumure minérale recommandée + fumier (2,5t/ha).

Essais FIDA / fumure organo-minérale
 Diakael (zone de Diourbel) - 1995

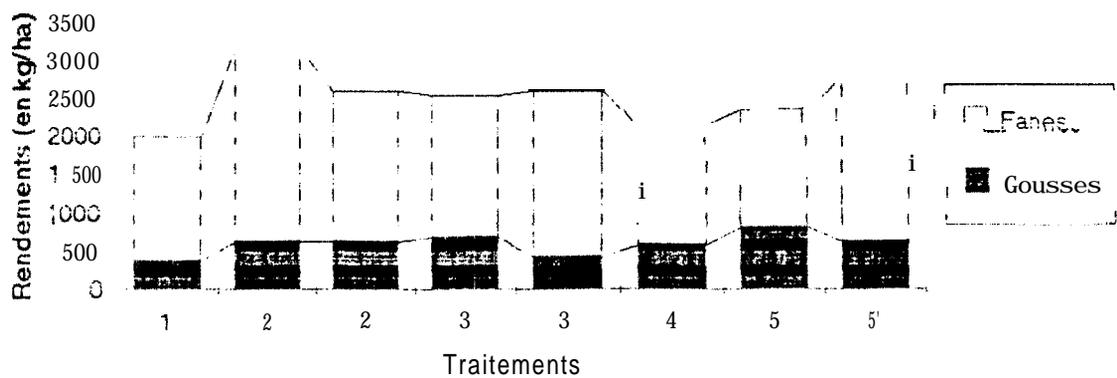
Rendements en pailles et épis de mil pour différents apports de fumure



Rendements en grains de mil pour les différentes fumures apportées



Rendements en fanes et gousses d'arachide pour les différentes fumures apportées



L'étude des effets résiduels a donné aussi des résultats intéressants: nous avons observé que les traitements 2 et 5 discontinus permettent des rendements élevés. Comme toutes les années précédentes, on n'a pas observé de différences significatives chez l'arachide, entre apport continu et effet résiduel. Comparé au témoin, la fumure minérale seule accroît les rendements du mil et de l'arachide. Pour l'arachide elle semble accroître uniquement le rendement en gousses.

Dans le Département de Bambey, les rendements en mil obtenus sont très faibles comparés à ceux obtenus dans le département de Diourbel (tableau 2 a et b).

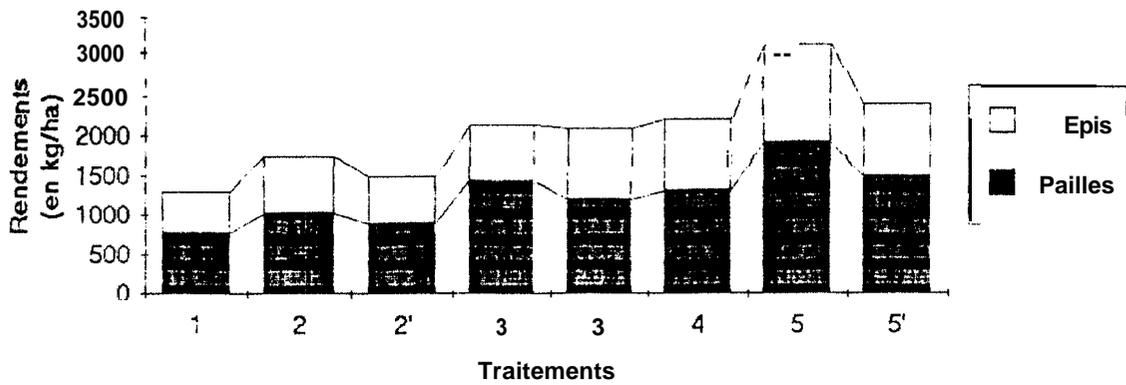
A Ndiakane, l'intensité des pluies a provoqué un ralentissement de la croissance du mil (absence d'ensoleillement) durant presque tout le mois d'août. Les rendements en matières sèches totales de mil ont varié de 1,2 à 3,1 t/ha, le maximum étant, ici encore, obtenu avec apport continu de fumure minérale recommandée + fumier (2,5t/ha). L'apport continu de fumier à raison de 2,5 t/ha et 5 t/ha donne des rendements très proches de ceux obtenus avec apports seulement l'année précédente. Le traitement 5, s'il donne des résultats élevés dans les deux cas, donne un effet positif nettement supérieur avec apport continu. La fumure minérale recommandée a apporté des améliorations de rendement du même ordre que celles obtenus par effet résiduel du traitement 3.

En ce qui concerne l'arachide, on a obtenu des améliorations de rendement très voisines pour les trois traitements avec apports de fumier. Il semble, de plus, que les apports continus de fumier ont eu un impact nettement supérieur aux effets résiduels. La fumure minérale seule a eu un effet nul sur le rendement en fanes et faible sur le rendement en gousses.

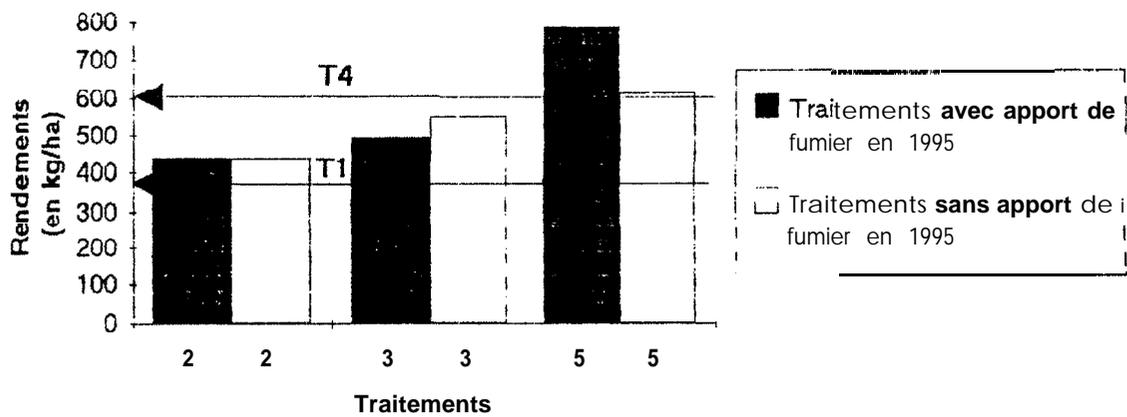
En ce qui concerne la production d'arachide à Ndiamsil, les rendements en matières sèches totales varient de 2,5 t/ha à 4,3 t/ha tous traitements confondus. Les résultats obtenus montrent un effet résiduel positif des traitements. Cet effet positif s'est surtout fait sentir sur la production de gousses (+50%). L'apport de fumure minérale seule a eu un effet tout à fait semblable. L'apport continu de fumier a eu un impact positif

Essais FI DA / fumure organo-minérale
Ndiakane (zone de Bambey) - 1995

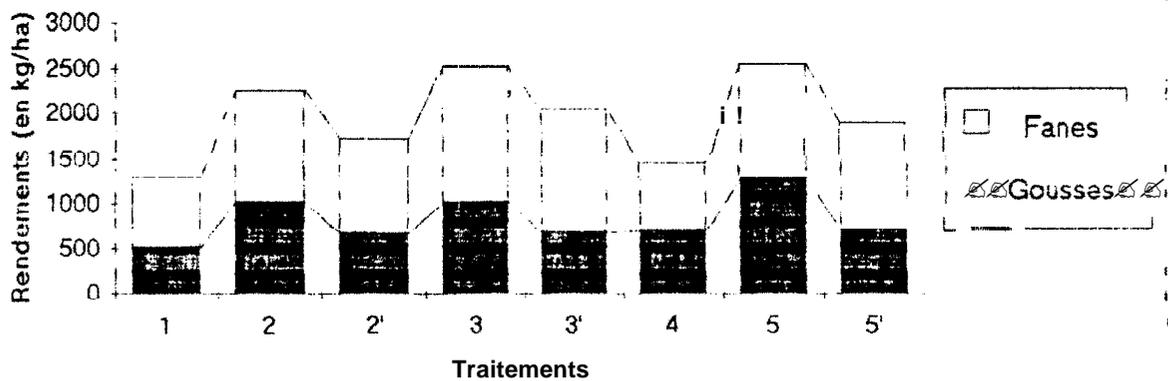
Rendements en pailles et épis de mil pour différents apports de fumure



Rendements en grains de mil pour les différentes fumures apportées



Rendements en fanes et gousses d'arachide pour les différentes fumures apportées



encore plus marqué sur les rendements (fanés +75%, gousses +100%).

Tableau 2: Rendements en kg/ha des parcelles paysannes dans la zone de Bambey, pour la campagne 1995/96

a) Ndiakane

Techniques culturales ↓	Traitements ↓	Mil			Arachide	
		Pailles	Epis	Grains	Fanés	Gousses
Apport interrompu (effets résiduels)	1	771	515	376	784	512
	2'	894	592	438	1055	660
	3'	1197	878	552	1358	679
	5'	1475	926	614	1203	698
Apport continu	1	771	515	376	784	512
	2	1018	715	438	1252	1005
	3	1419	697	492	1493	1012
	5	1913	1234	786	1259	1271
Fumure minérale seule	1	771	515	376	784	512
	4	1296	895	605	750	688

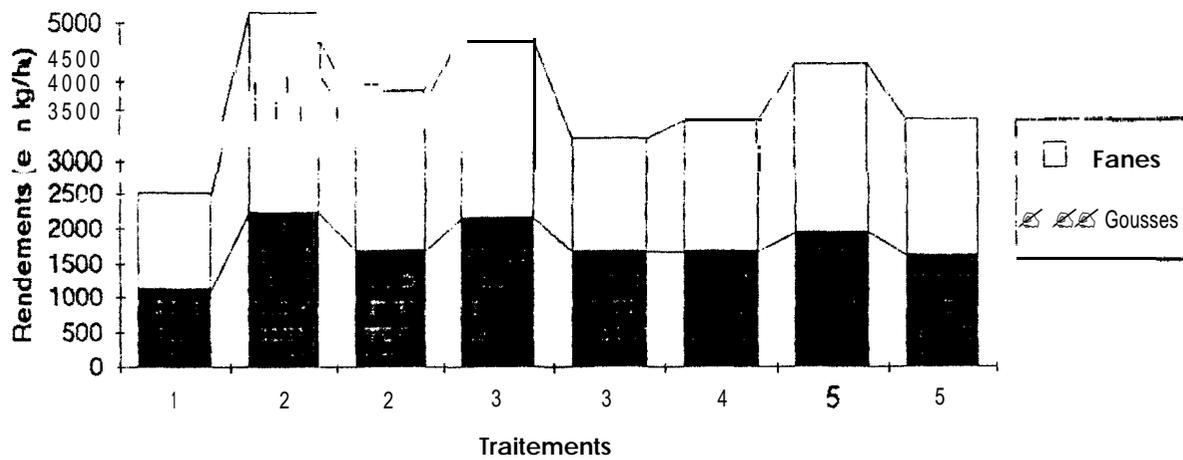
b) Ndiamsil

Techniques culturales ↓	Traitements ↓	Arachide	
		Fanés	Gousses
Apport interrompu (effets résiduels)	1	1401	1117
	2'	2203	1678
	3'	1642	1666
	5'	1975	1604
Apport continu	1	1401	1117
	2	2487	2228
	3	2592	2148
	5	2407	1938
Fumure minérale seule	1	1401	1117
	4	1907	1666

Essais FIDA / fumure organo-minérale

Ndiansil (zone de Bambey) - 1995

Rendements en fanes et gousses d'arachide pour les différentes fumures apportées



d/ CONCLUSION

Considérant l'ensemble des résultats obtenus au cours de ces 4 dernières années, le traitement 5 (fumure minérale vulgarisée plus fumier) a donné les meilleurs résultats suivis des traitements avec fumier seul. Mais du point de vue Economique, ces derniers traitements sont beaucoup plus intéressants pour les paysans car leur coût. est nettement moindre que celui des traitements 4 ou 5, étant donné les prix élevés de la fumure minérale .

Il convient de souligner que l'eau reste toujours un facteur limitant principal, et si cette année la pluviométrie a été très bonne, son intensité a un peu perturbé le développement végétatif des cultures.

V - CONCLUSION GENERALE

Ces résultats montrent que la régénération des sols dégradés de la zone centre Nord du Sénégal reste toujours d'actualité. Vu le coût élevé des intrants, la gestion des ressources naturelles devient un impératif. L'utilisation du fumier, du compost et d'autres pratiques culturales doivent être améliorées et valorisés à grande échelle pour assurer un impact considérable sur la durabilité des agrosystèmes.

VI - PARTICIPATION A DES COLLOQUES ET SEMINAIRES

Madame Aminata Niane BADIANE a effectué:

- du 18 au 23 décembre 1995, à Vienne (Autriche) , pour assister à la réunion des coordonateurs africains pour les projets FAO-AIEA pour la sécurité alimentaire.

VII - PUBLICATIONS

Etude de la biomasse microbienne des sols sableux de la zone centre Nord du Sénégal (A. BADIANE, F. GANRY, F. JACQUIN)