

3892

09203

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

RAPPORT ANNUEL 1989



**DÉPARTEMENT DE RECHERCHES SUR
LES SYSTÈMES DE PRODUCTION ET LE TRANSFERT
DE TECHNOLOGIE EN MILIEU RURAL**

SOMMAIRE

	<u>PAGES</u>
INTRODUCTION.....	1
PROGRAMME AGROBIOCLIMATOLOGIE.....	2
PROGRAMME DE RECHERCHES SUR LA VALORISATION DES RESSOURCES NATURELLES POUR LA PRODUCTION AGRICOLE...	8
OPERATION 03 : VALORISATION DE LA FIXATION BIOLOGIQUE DE L'AZOTE, ECONOMIE D'ENGRAIS AZOTES ET RECYCLAGE ORGANIQUE.....	8
OPERATION 02 : VALORISATION DES SUBSTRATS PAILLEUX PAR FERMENTATION METHANOGENE ET PRODUCTION CONTINUE DE BIOGAZ POUR LA PETITE MOTORISATION RURALE.....	25
PROGRAMME TECHNOLOGIE POST-RECOLTE.....	31
PROGRAMME R.APPUI ST/PRODUCTION SINE SALOUM VOLET MALHERBOLOGIE.....	35
PROGRAMME ECONOMIE ET COMMERCIALISATION DES PRODUCTIONS ANIMALES.....	41
PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL.....	54
PROGRAMME HYDRAULIQUE AGRICOLE DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL (502).....	64
PROGRAMME MACHINISME AGRICOLE ET TECHNOLOGIE POST- RECOLTE DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL.....	67
PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES SYSTEMES AGRAIRES SINE-SALOUM.....	75
OPERATION 02 : VOLET AGRONOMIE.....	78
OPERATION 03 : ZOOTECHNIE - SYSTEMES D'ELEVAGE.....	85
PROGRAMME "GESTION DES RESSOURCES NATURELLES AU SUD DU BASSIN ARACHIDIER" (510/01-02-03).....	93
PROGRAMME 523 - 03 ECONOMIE DE LA PRODUCTION.....	101
PROGRAMME DE RECHERCHES SUR LES SYSTEMES DE PRODUC- TION ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES DE DJIBELOR....	105
MACHINISME AGRICOLE EN CASAMANCE.....	138
PROGRAMME DE COMMERCIALISATION AGRICOLE.....	146
PROGRAMME SECURITE ALIMENTAIRE.....	151
PROJET IFPRI/ISRA.....	155

INTRODUCTION

Le présent rapport annuel fait état des principaux résultats obtenus dans le cadre des activités de recherche menées par les programmes de la Direction des Recherches sur les Systèmes Agraires et l'Economie Agricole (DRSAEA).

Par souci de cohérence, ces résultats sont présentés par grande région agro-écologique malgré la complémentarité entre différents programmes menés dans différents Centres de Recherches Agricoles.

Aussi bien dans le domaine de transfert de technologies, de l'étude des systèmes de production, de l'économie agricole que dans la gestion des ressources naturelles des résultats intéressants ont été obtenus par les équipes de recherche de la DRSAEA.

Il faut noter cependant que certaines actions de recherche prévues n'ont pu être réalisées à cause de la faiblesse des crédits mis à la disposition de certaines équipes de recherche. C'est le lieu de noter que les problèmes de gestion des ressources ainsi que ceux liés au transfert de technologies ne peuvent être résolus uniquement par les équipes de la DRSAEA. Leur résolution nécessite le renforcement de la collaboration entre les différentes Directions de Recherches qui doit se traduire par la mise en place et l'exécution de programmes conjoints.

Enfin malgré tous les soins apportés dans la confection de ce rapport annuel certaines imperfections pourraient y subsister. Nous nous en excusons d'avance auprès du lecteur.

LE DRSAEA

RAPPORT DE SYNTHESE DU PROGRAMME AGROBIOCLIMATOLOGIE 1989

MADIAGNE DIAGNE

I. JUSTIFICATION ET OBJECTIFS

1.1. LES OBJECTIFS DU PROGRAMME

La maîtrise de l'eau est une des clés de la sécurisation de la production agricole et de la sauvegarde de l'environnement. La sécheresse qui persiste au Sénégal depuis 1968 justifie la nécessité de mieux connaître à la fois le climat agricole et les réponses des cultures à ses variations. Le thème directeur du programme est la gestion et la valorisation des disponibilités en eau. Les opérations menées portent sur l'étude du milieu climatique, l'effet de ses variations sur les plantes cultivées et la production agricole et enfin l'évaluation des besoins en eau des cultures.

Ces activités se basent sur les résultats acquis sur les thèmes suivants :

- mesures des besoins en eau des principales cultures du Sénégal,
- tests d'adaptation des plantes et des systèmes de culture aux conditions agro-écologiques,
- validation d'un modèle de simulation des bilans hydriques au Sénégal.

L'HIVERNAGE 1989

La saison des pluies a battu les records de pluviosité des 20 derniers années. Les pluies installées durant la 2ème décade de Juin ne se sont retirées que durant la 2ème décade d'Octobre et ont été régulières durant toute cette période.

Les besoins en eau des cultures pluviales ont été correctement couverts partout sauf dans l'extrême-Nord du pays.

Les rendements espérés obtenus à partir des conditions hydriques sont bons pour l'ensemble des cultures.

On déploiera seulement les dégâts causés par le striga sur mil, amsecta sur niébé et la détérioration des récoltes par le prolongement des pluies après la maturité.

ACTIONS MENEES ET PRINCIPAUX RESULTATS.

A. L'OPERATION SUIVI D'HIVERNAGE

I. OBJECTIFS.

Réunir et traiter l'information nécessaire à la caractérisation du déroulement de la campagne agricole sur le plan climatique et agricole pour :

- Informer les autorités, la recherche et le grand public sur le comportement des cultures.
- Etudier les variations de la productivité.

II. SUIVI AGROCLIMATIQUE.

Le suivi en temps réel a été effectué comme durant les années précédentes à partir des données météorologiques d'un réseau de 25 stations couvrant l'ensemble du territoire.

Il a permis de suivre l'évolution des termes du bilan hydrique sur l'ensemble du territoire. Cette information a été régulièrement portée, à la connaissance des autorités et des décideurs par le comité Technique Interministériel pour le suivi de l'hivernage et le Groupe Technique pluridisciplinaire AGRHYMET.

II. SUIVI AGRONOMIQUE

Conformément aux recommandations de l'atelier ESPACE 1988, le suivi mené par la recherche s'est concentré sur 4 sites placés sur le gradient pédoclimatique Nord-Sud.

- Ndimb Taba et Darou Khoudoss (NIORO)
- Ndiefoune Farba (Khombole)
- Sine Dieng (Louga)

Ce dispositif a permis :

- d'évaluer la production agricole dans les unités agro-écologiques à partir des rendements moyens des 30 parcelles par terroir et de l'indice de satisfaction des besoins en eau.
- d'évaluer l'influence sur le rendement à l'échelle du terroir des facteurs tels que la fertilité du sol et les itinéraires techniques.

Les résultats 1989 ont permis d'améliorer l'estimation des rendements à partir de l'indice de satisfaction des besoins en eau.

III. LE SUIVI SATELLITAIRE

Pour approcher de façon rapide la production agricole, les méthodes de télédétection ont été mises à contribution pour :

- suivre sur l'ensemble du territoire l'évolution de la pluviométrie à partir des données METEOSAT
- Estimer les superficies cultivées à partir des données SPOT.

Estimation de la pluviométrie par l'IR METEOSAT.

Pour restituer à la fin de chaque décade l'image de la pluviométrie sur l'ensemble du territoire nous avons utilisé la relation validée au Sénégal du cumul pluviométrique et de la température radiative du sol.

Grâce à l'Antenne PDUS METEOSAT et aux moyens de télécommunication, le suivi a pu être opérationnel.

Les cartes de pluviométrie cumulée ont pu ainsi être élaborées à partir de la relation suivante :

$$\Sigma \text{PLUIE} = \alpha \times \Sigma (TS - \sigma T_a) + b$$

$$\Sigma \text{PLUIE} = \text{CUMUL PLUVIOMETRIQUE}$$

$$\Sigma (TS - \sigma T_a) = \text{CUMUL DES TEMPERATURES DE SURFACE CORRIGEE PAR LA TEMPERATURE DE L'AIR}$$

$$\alpha \text{ et } B = \text{COEFFICIENTS D'AJUSTEMENT}$$

La correction par la température de l'air a amélioré les résultats et la part d'inertie varie entre 30 % au 10 Juin à 83 % au 10 Octobre.

La méthode présente toujours des imperfections dans les parties du pays où TS est sous l'influence de facteurs autres que pluviométriques (littoral, forêts, altitudes).

Evaluation des superficies cultivées par Imagerie SPOT. Cette action a été menée avec l'équipe Système Sine Saloum.

Les termes du bilan hydrique donnant une bonne estimation des rendements, les superficies sont approchées ici pour une évaluation de la production.

A partir des scènes SPOT l'objectif est de fournir :

- une estimation des terres cultivées ;
- caractériser le paysage par la répartition des types de végétation.

Une image SPOT de Novembre 1988 couvrant une zone de 60 Km² centrée sur Kaffrine et une reconnaissance aérienne (300 m d'altitude) ont permis d'effectuer le travail de classification. Les résultats suivants ont été obtenus : cultures 43,04 % , parcours 22,38 % , forêt 19,61 % , brûlis 3,21 % , eau 0,2 % et rejets 11,53 % .

Le fort pourcentage de rejet montre les limites de la méthode qui sera améliorée par une analyse multitemporelle.

L'étude a montré d'autres intérêts de l'imagerie SPOT pour d'autres thèmes (érosion, indice de végétation, état des cultures).

CONCLUSION :

La conduite simultanée des 3 volets a permis d'avancer dans la caractérisation de l'hivernage et la description des conditions agroclimatiques. Celles-ci sont complétées progressivement par les facteurs techniques pour l'analyse de la variation des rendements.

B) SUIVI HYDRIQUE DES CULTURES

Pour compléter la base de données agroclimatiques (coefficients cultureux) et étudier les mécanismes observés en milieu réel 2 essais ont été mis en place en 1989.

a) LA MESURE DES BESOINS EN EAU DE L'ARACHIDE ET DU MAÏS A NIORO

L'essai a porté sur du maïs (synthétique C) et de l'arachide (73-33).

Les données obtenues complètent celles des deux années précédentes pour donner une base de coefficients cultureux des 2 cultivars étudiés.

:Jours :											
:après :	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105
:semis :											
:Maïs :	0,57	0,73	0,80	1,25	1,55	1,60	1,35	0,95	0,65	-	-
:Syntetic											
: C :											
:Arachi:	0,70	0,90	1,20	1,40	1,50	1,45	1,35	1,15	0,90	0,80	0,65
:de :											
:73-33 :											

Ces résultats seront validés par la reprise de l'expérimentation en 1990.

b) Evaporation du sol nu et concurrence hydrique des adventices.

En vue de préciser les termes du bilan hydrique d'une parcelle cultivée en milieu paysan cette expérimentation vise à faire :

- la part entre l'évaporation du sol nu et la transpiration de la plante qui seule contribue à l'élaboration de matière sèche.

- Déterminer la loi d'évaporation du sol nu en fonction de la fréquence et de l'intensité des pluies.

- Evaluer la concurrence sur l'eau des adventices et en déduire des recommandations pour l'optimisation des sarclages.

Le dispositif utilisé (film plastique) s'est avéré cette année difficile à gérer et l'abondance des pluies fait qu'aucune différence significative ne ressort pas entre ETR et TR.

La loi d'évaporation du sol nu obtenue est de la forme

$$ESN = (K \cdot Erbac) \exp(-at)$$

ESN = Evaporation sol nu

K = coefficient de correction = 3,6

a = 5,8

t = Temps en jours depuis la dernière pluie.

La concurrence hydrique des adventices a été peu forte du fait de la faible pression des mauvaises herbes.

C) L'OPERATION "EAU - MATIERE ORGANIQUE"

Cette opération, initiée cette année est une opération pluridisciplinaire associant les agroclimatologues aux spécialistes de la fertilité des sols. Elle vise à étudier les mécanismes qui relient la dégradation des sols et l'alimentation hydrique des cultures.

La compréhension de ces mécanismes permettra :

- Une mise au point de systèmes de cultures maintenant la fertilité.
- Le criblage de variétés moins sensibles au statut chimique des sols dégradés.
- L'élaboration d'un outil de diagnostic de la dégradation en culture continue.

Le travail pendant cette première année a essentiellement consisté à réunir les données de base à partir des essais longue durée et à assurer un suivi de l'expérimentation de la Sole C qui compare des parcelles compostées à des témoins.

CONCLUSION

La deuxième opération du programme a malgré les problèmes rencontrés dans la mise en place des dispositifs fourni des résultats sur l'alimentation hydrique des cultures permettant d'améliorer l'outil de diagnostic du milieu réel.

RAPPORT ANNUEL 1989

PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LA VALORISATION DES RESSOURCES
NATURELLES POUR LES PRODUITS AGRICOLES

OPERATION 3 - VALORISATION DE LA FIXATION D'AZOTE

-ECONOMIE ENGRAIS AZOTE ET RECYCLAGE ORGANIQUE

CHERCHEURS : AMINATA N. BADIANE

FRANCIS GANRY

PAPE L. SARR

I - JUSTIFICATIFS ET OBJECTIFS DU PROGRAMME

1.1. - Justificatifs :

L'état de dégradation des sols et la hausse du prix des engrais au Sénégal constituent un frein au développement du monde rural. Les études menées dans ce programme visent à assurer la production en milieu rural en allégeant au maximum les charges des paysans.

1.2 - Objectifs :

- 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 locales (fumier, compost, phosphate, matière organique etc.).

OPERATION 03 - VALORISATION DE LA FIXATION D'AZOTE
ECONOMIE D'ENGRAIS AZOTE ET RECYCLAGE ORGANIQUE

AMINATA N. BDIANE

FRANCIS GANRY

PAPE L. SARR

Justification

Le programme de régénération des sols et d'économie de l'azote ci-dessus élaboré est fondé sur la mise en oeuvre de pratiques culturales possibles dans les zones étudiées : fumure organique par le fumier ou compost (actions 2 et 5) agroforesterie (action 3) et efficience N-P (action 4). Cinq dispositifs expérimentaux "longue durée" et un dispositif annuel permettent l'étude de ces pratiques culturales.

Objectifs généraux de la sécheresse

1 - Caractérisation et appréciation quantitative des niveaux de fertilité des sols dans les systèmes culturaux étudiés.

2 - Interprétation annuelle des rendements sous les différents systèmes culturaux en place.

Ces recherches présentent un intérêt double :

- Méthodologique au niveau des systèmes sol-plante tendant vers leur état d'équilibre ;

- D'étude de plusieurs itinéraires techniques pouvant être considérés comme des "référentiels techniques" avec effet permanent de démonstration.

Problèmes rencontrés

La zone Centre Nord a été caractérisée par une bonne pluviométrie 553 mm à Thilmakha en 34 jours, 573 mm à Ndiémame en 38 jours et 696 mm à Bambey en 36 jours. Cette situation climatique a eu un effet considérable sur le développement des cultures (arachide et mil). Il y a eu une attaque des pucerons mais les dégâts étaient limités. Les rendements obtenus sur le mil sont faibles et sont dûs au semis tardif et à l'attaque par les cantharides et les forficules. A Thilmakha un taux de mortalité de 5 à 10 % a été marqué par l'*Aspergillus Niger* sur l'arachide au 20ème jour après semis.

Régénération des sols dégradés

Les études de régénération des sols dégradés sont menées à Ndiémame où l'on teste les effets d'une plantation d'acacia tortilis et de *Prosopis juliflora* sur un sol deck fortement dégradé et à Thilmakha où les possibilités de régénérer un sol dior sont étudiées par la mise en oeuvre de techniques culturales qui consistent à l'utilisation du fumier à faibles doses, du travail du sol et de l'amendement organique.

1 - Régénération d'un sol deck dégradé

Les effets de la plantation sont étudiés sur des rendements d'une arachide ou de mil (en rotation biennale) pratiquée sur les

Cette substitution est due à l'attaque massive du niébé par le chancre bactérien.

Cette année aussi, une parcelle témoin c'est-à-dire sans arbres, adjacente à l'essai proprement dit a été étudiée pour voir l'absence de plantation sur les rendements de l'arachide.

L'ensemble des résultats obtenus est consigné dans le tableau 1.

Tableau n° 1 :

: CARACTERIS- : TIQUES :	RENDEMENTS EN KG MS/ha				:
	AVEC ENGRAIS		SANS ENGRAIS		:
:	TEMOIN	AVEC PLAN- TATION	TEMOIN	SANS PLAN- TATION	:
: PARAMETRES : ETUDIES :	:	:	:	:	:
: Gousses :	865 a	113 b	857 a	135 b	:
: Fanes :	1970 a	1136 b	2301 a	1027 b	:

Tous les résultats affectés d'une même lettre ne diffèrent pas au seuil de 5 % (Test de Newman et Keuls).

Ces résultats montrent qu'il n'y a eu aucune différence significative entre les traitements avec et sans engrais les rendements en gousses et en fanes sur les parcelles d'essais et les témoins. Néanmoins les rendements obtenus sur le témoin sont supérieurs à ceux obtenus sous les plantations d'acacia et de prosopis. Cette différence pourrait être imputée à l'ombrage des arbres (il n'y a pas eu élagage des arbres avant la mise en place de l'essai en 89).

La faiblesse des rendements de l'arachide sous la plantation a été due en partie par l'attaque de certaines maladies (Cercosporiose) qui a induit une mauvaise formation des gousses.

2 - Recherche sur l'efficacité agronomique des faibles de fumier- (Thilmakha)

Les études sont menées à Thilmakha dans la zone Centre Nord. La recherche de la plus faible dose efficace est mesurée sur le dispositif courbe de réponses à des doses croissantes de fumier apporté annuellement avec une fertilisation minérale sur tous les traitements. En 1989, il n'y a eu aucun apport de fumier. Donc l'effet résiduel de ces faibles doses a été étudié sur une culture d'arachide dans les séries arachide et mil. L'étude de l'effet résiduel se poursuivra en 1990 sur une autre culture (le mil).

Les résultats obtenus cette année sur l'arachide (VAR 55-437) sont résumés dans le tableau n° 2.

Tableau n° 2 :

:	: SURPLUS DE RENDEMENT PAR RAPPORT AU TEMOIN:				:
:	: SANS FUMIER				:
:	DOSES DE FUMIER				:
:	t/ha	EFFET RESIDUEL			:
:					:
:	: ARACHIDE (SERIE 1)		: ARACHIDE (SERIE 2)		:
:					:
:	Gousses	Pailles	Gousses	Pailles	:
:		kg/ha		kg/ha	:
:					:
:	1	+ 367	+ 260	+ 160	+ 168
:					:
:	2	+ 551	+ 430	+ 188	+ 240
:					:
:	3	+ 735	+ 661	+ 365	+ 372
:					:
:	4	+ 925	+ 1214	+ 500	+ 470
:					:
:	: Rendements des témoins sans fumier kg		: Rendements des té-		:
:	: MS/ha 1014 et 1447 pour gousses et pailles		: moins sans fumier kg		:
:			: MS/ha : 422 et 1162		:
:			: pour gousses et pail-		:
:			: les		:
:					:

Les rendements obtenus sur l'essai sont satisfaisants (série I). Quant à la série II les rendements obtenus sont assez faibles dus au semis tardif (série I a été semé le 3 Juillet 89, et la série II le 12 Août 89).

Malgré tout cela, les résultats ont mis en évidence un effet résiduel net du fumier sur les rendements en gousses et en fanes des 2 séries et à toutes les doses. Les surplus de rendements obtenus par rapport au témoin varient de 160 à 900 kg/ha en gousses et de 170 à 1200 kg/ha en fanes.

3 - Effet travail du sol sur les rendements de l'arachide (Bambey)

L'étude est menée sur un dispositif longue durée implanté sur un sol dior (29 ans). Les trois modalités de travail du sol mises en comparaison sont : sans travail du sol ; labour tous les 2 ans et labour tous les ans. Le surplus de rendements en kg MS/ha par rapport au traitement sans travail du sol sont présentés au tableau 3.

Le mil a été cultivé cette année sur la série II (VAR Souna III), et l'arachide sur la série I (VAR 73-30). Les rendements en grain de mil ont été très faibles dus à l'attaque très importante des cantharides. Sinon l'arachide s'est bien développée. L'effet du travail du sol s'est fait bien sentir dans les 2 séries. Les techniques culturales telles que le travail du sol et l'utilisation du fumier restent d'actualité et contribuent à l'accroissement des rendements des cultures.

Tableau n°3 :

TRAITEMENTS		SURPLUS RENDEMENT PAR RAPPORT	
		AU TEMOIN SANS TRAVAIL DU SOL	

CULTURES		LABOUR TOUS LES 2 ANS	LABOUR TOUS LES ANS
		-----	-----
MONOCULTURE ARACHIDE (série 1)	Gousses	+ 418 kg/ha	+ 586 kg/ha
	Fanes	+ 591 kg/ha	+ 656 kg/ha
ROTATION ARACHIDE/MIL (série 2) - MIL	Grains	+ 489 kg/ha	+ 218 kg/ha
	Pailles	+ 1815 kg/ha	+ 890 kg/ha
Rendements des témoins Série I 606 et 1798 pour gousses et fanes :			
kg MS/ha Série II 301 et 1174 pour grains et pailles :			

ELABORATION D'UN SYSTEME CULTURAL LEGUMINEUSE-MAIS
ECONOME EN AZOTE

Importance de la fumure organique de la
légumineuse dans l'économie de l'engrais azoté

objectifs (idem aux années précédentes)

L'amélioration de la capacité fixatrice de N_2 de la légumineuse peut-elle permettre la culture semi-intensive de maïs sans engrais azoté tout en assurant le maintien de la fertilité azotée du sol.

Méthode d'étude et résultats

Durant 6 années, on a étudié la réponse à des doses croissantes d'un compost de pailles de maïs dans un système cultural soja-maïs en conditions de culture semi-intensive et l'arrière effet de cette fumure organique sur la culture du maïs. L'expérimentation démarrée avec le soja en 1980 est du type split-plot ; elle étudie le facteur "dose compost" en traitement principal et le facteur "fertilisation azotée du maïs" en traitement secondaire. Après une culture test de maïs en 1986 pour évaluer le niveau de fertilité du sol, le soja a été remplacé par l'arachide en raison du non développement de la culture du soja au Sénégal. Le compost est fabriqué en fosse pendant la saison sèche. La succession culturale est la suivante :

1980-1985 - Rotation soja-maïs

1986 - Culture du maïs

1987 - Culture d'arachide après fumure organique

1988 - Culture de maïs (arrière effet fumure organique)

1989 - Culture d'arachide après compost de paille de maïs.

Tableau n°1 : Effet du compost de paille et de la fertilisation azotée sur les rendements d'une culture d'arachide (VAR 69 101)

EFFET COMPOST		EFFET UREE	
Grains kg MS/ha		Grains kg MS/ha	
Mo	1 446 a		
M1	1 650 b	Sans urée	1 617 a
M2	1 709 c	Avec urée	1 774 b
M3	1 808 d		
M4	1 865 e		
Gousses kg MS/ha		Gousses kg MS/ha	
Mo	1 902 a		
M1	2 166 b	Sans urée	1 617 a
M2	2 252 c	Avec urée	1 774 b
M3	2 409 d		
M4	2 449 d		
Fanes kg MS/ha		Fanes kg MS/ha	
Mo	3 346 a		
M1	3 947 b	Sans urée	3 680 a
M2	3 982 b	Avec urée	4 200 b
M3	4 132 bc		
M4	4 294 c		

Mo, M1, M2, M3, et M4 respectivement 0 ; 1,5 ; 3,0 ; 4,5 ; et 6 t

M.S/ha de compost _ Test de Newman et Keuls $P = 0.05$.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 1. Ils mettent en évidence une réponse croissante de l'arachide au compost.

Pour tous les paramètres étudiés gousses, fanes et graines d'arachide, il y a eu un surplus de rendement par rapport au témoin sur toutes les doses 1,5 ; 3,0 ; 4,5 et 6 t MS/ha de compost. Dans l'ensemble, on notera que le maximum de rendement est obtenu à 4, 5 t de compost. Quant au rendement en fanes, il n'y a pas de différence significative entre les doses 1,5, 3,0 et 4,5 t de compost.

Il y a eu aussi une réponse significative de l'arachide à l'urée. Les plus values de rendements en graines, gousses et fanes par rapport au témoin sans urée sont respectivement de 157, 215 et 520 kg MS/ha.

CONCLUSION :

Bien que les résultats obtenus soient significatifs, les effets obtenus sur arachide sont moins importants que ceux obtenus sur maïs (cf. rapport 1988). Ceci explique l'importance de l'engrais azoté sur les céréales dans le secteur Centre Sud.

TECHNIQUE OPTIMALE DE FERTILISATION AZOTEE ETUDE DE L'EFFICIENCE N-P SUR LE MIL

I. - PRESENTATION DE L'ETUDE ET OBJECTIF

Un programme de recherches ISRA-IFDC avait été effectué pendant 6 ans (1983-1988) à Séfa au Sud du Sénégal et ensuite à Nioro (zone Centre Sud) et a permis d'étudier la réponse du maïs à l'urée apportée sous différentes méthodes. En 1989, d'autres études ont été envisagées dans le cadre de ce programme avec toujours comme principe la technique de fertilisation azotée fondée sur le critère efficience maximale de l'azote engrais par recours à la méthode isotopique.

L'objectif principal de cette étude :

- est de mesurer l'effet de l'interaction N-P sur le coefficient réel d'utilisation de l'azote de l'engrais (CRU) et sur le rendement du mil.

Ces deux éléments N-P figurent le plus souvent dans les formules d'engrais vulgarisables en Afrique. L'azote (N) est le facteur de croissance très efficace pour la plupart des cultures, les céréales en particulier. Le phosphore du sol, d'autre part, constitue l'un des principaux facteurs limitant de la productivité dans beaucoup des régions tropicales. L'étude est faite dans la zone écologique de Bambey (isohyète 500 \pm 100 mm) dont les coordonnées géographiques sont 25 longitudes W 15° 19 latitude N.

II - METHODE D'ETUDES (cf. protocole SE 89 MINP)

Le dispositif de l'étude est en blocs randomisés avec 16 traitements dont 4 doses d'azote : 0, 30, 60 et 90 kg N/ha et 4 doses de phosphores 0, 30, 60 ET 90 kg P/ha les doses d'azotes et de phosphore sont combinées. Seule la dose 60 kg N/ha reçoit en partie de l'urée enrichie en N15. L'urée N15 est apportée soit après la levée (traitement A) soit après tallage-montaison (traitement B) à la dose 30 kg N/ha complétée par de l'urée non enrichie. Il y a 5 répétitions. La variété utilisée est la Souna III (cycle de 90 jours). Pour la fertilisation phosphatée et potassique, le supertriple et le chlorure de potassium ont été respectivement utilisés.

III - RESULTATS - DISCUSSIONS

Le sol de l'étude est caractérisé par une texture sableuse avec 90 p. cent des sables totaux et un pH assez élevé (alcalin). Les teneurs en N et P sont moyennement faibles. Le complexe absorbant dominé par le calcium est fortement saturé (96 p. cent). Les analyses sont consignées dans le tableau (1).

L'ensemble des résultats obtenus sur les rendements en paille et épis de mil sont consignés dans les tableaux 2 et 3. Il n'ya pas eu d'interaction significative entre l'azote et le phosphore à toutes les doses. La seule combinaison significative est la dose 60 N - 90 P sur les rendements en paille. Les résultats obtenus sont plus ou moins homogènes dans l'ensemble.

TABEAU N° 3 : EFFET DATE D'APPORT DE L'UREE ENRICHEE SUR LES
RENDEMENTS DE MIL A DIFFERENTES DOSES DE PHOSPHORE

: DOSES D'AZOTE	: DOSES DE	: DATES	: RENDEMENTS	: Kg/ha
: Kg/N/Ha	: Phosphore	: D'APPORT	: PAILLE	: EPIS
: Kg/N/Ha	: Kg P/Ha	: D'APPORT	: PAILLE	: EPIS
: 60	0	: A	: 5498 ab	: 1330 abc
:	0	: B	: 6694 a	: 1776 a
:		:	:	:
: 60	30	: A	: 6039 ab	: 1705 ab
:	30	: B	: 5524 ab	: 1471 abc
:		:	:	:
: 60	60	: A	: 5175 ab	: 1353 abc
:	60	: B	: 4768 b	: 1032 c
:		:	:	:
: 60	90	: A	: 4607 b	: 1174 b
:	90	: B	: 5183 ab	: 1246 abc
:		:	:	:
:		:	:	:

NB : Les résultats affectés d'une même lettre ne diffèrent pas au seuil de 5 % (Test de Newman et Keuls).

A = Apport après levée

B = Apport au tallage - Montaison.

OPERATION 02 : VALORISATION DES SUBSTRATS PAILLEUX
PAR FERMENTATION METHANOGENE ET
PRODUCTION CONTINUE DE BIOGAZ POUR
LA PETITE MOTORISATION RURALE

BENOIT CLAUDE

PAPE LEOPOLD SARR

OPERATION 02 : VALORISATION DES SUBSTRATS PAILLEUX PAR FERMENTATION METHANOGENE ET PRODUCTION CONTINUE DE BIOGAZ POUR LA PETITE MOTORISATION RURALE.

L'objectif de l'opération biogaz est d'évaluer les potentialités de la filière de fermentation méthanique-compostage pour la gestion des résidus de récoltes et le recyclage de la matière organique.

C'est dans ce cadre que le procédé de fermentation de substrats pailleux en continu "TRANSPAILLE" (IRAT/ISRA) a été mis au point au CNRA de Bambey en 1983. Ce procédé est expérimenté depuis maintenant 6 ans au sein d'un module comprenant 3 unités interdépendantes :

- Une unité d'élevage bovin avec 2 boeufs de trait pour les travaux culturels et la production de fumier ainsi qu'une sole fourragère de 0.3 ha (*Panicum maximum*) :

- une unité de biogaz compost-motorisation constituée d'un fermenteur transpaille de 9 m³ et de son gazomètre associé de 10 m³, de 2 fosses à compost et d'un ensemble groupe électrogène dual fuel/biogaz-pompe électrique immergée pour l'irrigation.

- Une unité de cultures comprenant 2 ha en arachide-mil en rotation continue dont 0.5 ha irriguée et 0.3 ha de cultures maraîchères.

Deux axes de recherche ont été poursuivis durant les 5 premières années de fonctionnement (1983 à 1988) :

- l'évaluation des performances du module Transpaille biogaz-compost-petite motorisation ;
- l'étude de la valeur fertilisante du compost produit à partir de l'effluent de fermentation : Economie d'engrais et maintien de fertilité, effet de l'irrigation.

Le premier axe a permis la mise au point et la constitution d'un référentiel technico-économique du Transpaille. Le maintien de l'unité biogaz de Bambey permet actuellement de perpétuer l'essai agronomique sur la valeur fertilisante du compost, outre la possibilité de suivre l'évolution des performances du matériel avec le temps.

Le second axe a commencé à donner des résultats très intéressants en 1988, et est donc maintenu.

La mise au point du fermenteur Transpaille à Bambey a permis le passage au second stade de développement de cette technologie, avec l'implantation d'un fermenteur en milieu réel, à Thieudem dans les Niayes, en 1985. Différents problèmes ayant perturbés le bon déroulement de cette opération de démonstration, celle-ci a été relancé en 1989.

I. VALORISATION AGRONOMIQUE DU COMPOST : ECONOMIE D'ENGRAIS ET MAINTIEN DE LA FERTILITE.

Sur une culture d'arachide et de mil en rotation continue depuis 6 ans, en sol deck, on étudie l'influence du facteur fumure minérale sur les rendements sous trois niveaux d'intensification :

- en témoin pluvial : Série TPS.
- avec apport de compost : Série PSC.
- avec apport de compost, et irrigation de complément :

Série ICC. Cette année la série ICC n'a pas reçu d'irrigation de complément car les pluies ont été abondantes et relativement bien réparties. Les cultures ont subi cependant un stress hydrique prononcé en fin de cycle (durant 20 jours) des problèmes techniques n'ayant pas permis de procéder aux irrigations.

Les 2 séries PSC et ICC ont donc subi les mêmes traitements de cette année.

Le compost, à une dose de 3 t de matière sèche à l'hectare, est enfoui par un labour en humide avant semis peu profond : 10 à 15 cm. Quatre doses d'engrais sont étudiées : 0, 25, 50 et 100% de la dose de fumure minérale vulgarisée (150 kg/ha de 10-10-20 pour le mil ou de 8-18-27 pour l'arachide).

1.1. Etude du statut azoté du sol.

De l'ensemble des prélèvements réalisés au cours de l'année (en début, en cours et en fin de campagne), seules les analyses de début de campagne sont disponibles actuellement.

L'analyse statistique de ces résultats a montré un effet significatif des apports de compost sur tous les paramètres portant sur la fertilité azotée intrinsèque (azote total, azote hydrolysable non distillable, azote hydrolysable distillable) et sur la nitrification de l'azote.

Aucun effet fumure n'est observé.

1.2. Résultats agronomiques.

a : Mil souba III.

Effet compost :

Très accusé déjà l'an dernier, celui-ci s'est encore accentué cette année :

- .Rendement en paille : + 2,57 t/ha. (+ 0,92 t/ha en 88).
- .Rendement en grains : + 6 qt/ha. (+8 qt/ha en 88).

Il faut néanmoins rester prudent sur l'interprétation du rendement en grain, celui-ci ayant été très faible du fait d'un semis tardif avec pour conséquences :

- Une mauvaise utilisation de la minéralisation du début d'hivernage
- De fortes pertes par attaques d'insectes.

- Un stress hydrique important en fin de cycle.

Ce stress hydrique a par contre permis de mettre en évidence une extraction racinaire très largement supérieure sur la série composté par rapport au témoin, alors que les stocks hydriques étaient semblables.

Effet fumure minérale :

En série compost pluvial : Pas d'effet significatif ;

En série compost irrigué : Supériorité significative de la dose 100 % sur les autres, confondues ;

En série témoin : Supériorité significative des doses 50 et 100% confondues sur les doses 0 et 25% confondues.

Mil Souna III : Rendements en pailles (t de MS/ha).

TRT/fumure	moy.0%	moy.25	moy.50	moy.100	moy.série	rappel 88
ICC	4,32	4,62	4,55	5,25	4,69	7,74
PSC	5,08	5,19	5,25	5,3	5,20	6,08
TPS	1,98	2,44	2,62	3,49	2,63	4,16

Mil Souna III : Rendements en grains (t de MS/ha).

TRT/fumure	moy.0%	moy.25	moy.50	moy.100	moy.série	rappel 88
ICC	0,84	0,67	0,74	0,84	0,77	16,3
PSC	0,58	0,68	0,69	0,79	0,68	16,12
TPS	0,01	0,02	0,05	0,09	0,04	7,98

b : Arachide 55-437.

Effet compost :

On observe pour la première fois un effet significatif des apports de compost sur l'arachide : + 5,6 qt/ha de fanes par rapport au témoin. Par contre on n'observe aucun effet significatif sur le rendement en gousses.

Effet fumure :

Comme l'an passé on observe très peu d'effet de la fumure : seules les doses 25, 50 et 100% confondues sont significativement supérieures à la dose 0% .

Arachide 55-437 : Rendements en gousses (qt/ha).

TRT/fumure	moy.0%	moy.25	moy.50	moy.100	moy.série	rappel 88
ICC	13,37	12,22	11,73	11,28	12,15	5,62
PSC	11,65	12,17	11,15	12,04	11,75	2,44
TPS	9,98	8,42	9,97	9,71	9,52	2,10

Arachide 55-437 : Rendements en fanes (t/ha).

TRT/fumure	moy.0%	moy.25	moy.50	moy.100	moy.série	rappel 88
ICC	1,60	2,12	2,08	2,27	2,02	-
PSC	1,87	1,9	2,06	2,00	1,82	-
TPS,25	1,41	1,15	1,49	1,26	-	-

III. RELANCE DE L'UNITE DE DEMONSTRATION TRANSPAILLE DANS LA ZONE DES NIAYES (THIEUEM).

a : Historique.

Une unité de démonstration de la technologie TRANSPAILLE en milieu rural a été implantée en 1986 sur une exploitation agro pastorale (SOSEDRAA) pré-identifiée à Thieudem, dans la zone des Niayes.

L'objectif initial de cette opération était de vérifier les contraintes de transfert de la technologie dans ce type d'exploitation intensive, représentative dans la zone considérée.

Après divers problèmes d'implantation l'unité TRANSPAILLE est fonctionnelle depuis Mai 1987. Le suivi de l'unité et l'étude des résultats obtenus après 18 mois de fonctionnement ont cependant démontré une utilisation et une gestion peu rationnelles des installations par la SOSEDRAA. Les causes ayant été identifiées, l'ISRA et AGRIFORCE, GIE qui a repris les actions de recherche-développement de l'IRAT/CIRAD liées à la technologie TRANSPAILLE, ont décidé la mise en place d'une opération de suivi-évaluation et formation sur une durée d'un an, en 1989/90.

b : Rappel des objectifs.

L'objectif principal est d'évaluer la rentabilité économique de l'unité. Rappelons qu'elle se compose de :

- Un atelier élevage laitier (race montbéliarde) de 5 vaches et 2 génisses, et d'un tank de stockage du lait ;
- Un atelier cultures fourragères composé d'une parcelle de 1 ha de panicum maximum ;
- Un atelier fermentation méthanogène composé d'un fermenteur Transpaille de 12 m³, d'une unité de stockage du biogaz de 30 m³, de 2 fosses de finition de compost, d'un groupe électrogène dual fuel/biogaz, d'un système d'éclairage 12V.

Rappelons que la production de biogaz a pour but ici la

conservation du lait (tank à lait) en vue d'une commercialisation ultérieure sur la presqu'île du Cap Vert.

c : Etat d'avancement de l'opération.

Après signature d'un nouveau protocole d'accord avec la SOSEDRAA, l'unité a pu être relancée le 15 novembre 1989, avec l'affectation d'un observateur de l'ISRA, spécialiste du TRANSPAILLE, sur le site.

La relance de l'unité a demandé certains aménagements (confection d'un abris pour le gazomètre, réfection de l'abris moteur, installation du réseau de distribution d'électricité dans la maison d'habitation, vidange et nettoyage complet du fermenteur avant redémarrage).

Le suivi économique a été restreint en 1989, compte tenu des travaux à réaliser.

Par ailleurs, en collaboration avec le laboratoire de microbiologie de l'ORSTOM de Dakar, il a été décidé de lancer un essai de fermentation d'euphorbe (*Euphorbia Tirucalli*) sur l'unité. L'ORSTOM a mis en évidence les potentialités de fermentation méthanique de cette plante très représentée au Sénégal, en particulier dans cette zone. Une productivité en biogaz de l'ordre de $1\text{m}^3/\text{m}^3.\text{j}$ a été obtenue en laboratoire. De plus les effluents, après fermentation, sont susceptibles d'être détoxifiés et aptes à l'alimentation animale.

Euphorbia Tirucalli étant disponible autour de l'exploitation, la confirmation en milieu réel des résultats de laboratoire pourrait constituer une filière de valorisation très prometteuse.

RAPPORT DE SYNTHESE 1989
DU PROGRAMME TECHNOLOGIE POS-RECOLTE

HYACINTHE MODOU MBENGUE
COORDONNATEUR DU PROGRAMME

I. RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROGRAMME

L'objectif principal du programme est la réduction des pertes après récolte et la mécanisation progressive des filières, ce qui devrait déboucher sur une amélioration globale des différents systèmes post-récolte existant au Sénégal.

Les objectifs spécifiques sont :

- 1) L'étude et le diagnostic des systèmes post-récolte existants ;
- 2) L'amélioration des systèmes ;
- 3) L'élaboration de nouveaux systèmes en fonction de l'évolution de l'agriculture sénégalaise (maîtrise de l'eau, pratique de la double culture, augmentation de la production, élévation du niveau technique et des moyens financiers des producteurs, etc... ;
- 4) L'expérimentation et le transfert en milieu réel.

II - ACTIVITES MENEES EN 1989

Les principales activités menées en 1989 ont concerné les opérations de recherche suivantes :

- 1) identification des techniques et technologies post-récolte céréales dans les différents systèmes de production ;
- 2) tests et adaptation de matériels post-récolte ;
- 3) mise au point d'un décortiqueur à céréales adapté aux besoins du monde rural et semi-urbain.

III - RESULTATS OBTENUS

3.1. - Identification des techniques et technologies post-récolte

Ces travaux ont été menés dans le cadre des activités du Projet de Coopération Technique entre Pays en Développement (Projet FAO-CRA PFL/RAF/005).

Les enquêtes effectuées au niveau de deux villages mettent en évidence deux systèmes post-récolte rizicoles distincts qui découlent eux-mêmes de deux systèmes de production différents.

Dans le village de RONKH, le riz est la seule spéculation agricole. La mécanisation des techniques culturales et de post-récolte y est relativement poussée et environ 10 à 12 p. 100 des superficies aménagées sont cultivées en contre-saison chaude. Les principales contraintes post-récolte se situent au moissonnage-battage, du séchage de la récolte de contre-saison, au stockage du paddy, à la commercialisation et à la transformation. C'est la situation caractéristique du Delta du Fleuve Sénégal où la culture du riz sera de plus en plus intensifiée, ce qui accentuera davantage les contraintes susmentionnées auxquelles s'ajouteront d'autres avec la généralisation de la double culture, notamment celles liées aux exigences du calendrier cultural et aux besoins

d'entretien régulier des infrastructures d'irrigation.

Dans le village de THIOUBALEL, bien que le riz soit la culture dominante, il est associé au maïs. Les techniques culturales et de post-récolte y sont entièrement manuelles. Le système post-récolte est caractérisé par :

- une récolte épi par épi, au couteau ou à la faucille ;
- un séchage naturel sur pied ou à même le sol ;
- un battage manuel au bâton ou avec des fûts ;
- un décorticage au mortier-pilon.

Les pertes y sont relativement faibles, vu les niveaux de production. la principale contrainte est plutôt liée à la pénibilité du travail. Quand la production est importante, l'itinéraire suivi requiert beaucoup de temps et entraîne des pertes substantielles. Des améliorations peuvent être envisagées au niveau du battage, du stockage et de la transformation.

Cette situation est représentative des systèmes traditionnels observés dans les régions de Ziguinchor, Kolda, Tambacounda et dans la Haute et la Moyenne Vallée du Fleuve Sénégal.

3.2 - Tests et adaptations de matériels post-récolte

Ces activités sont menées en relation avec les fabricants locaux et les importateurs de matériels post-récolte.

A la demande de la SISMAR, nous avons testé un moulin à mil et proposé des modifications. Ce moulin est aujourd'hui commercialisé sous le nom "NOFLAAY II" et donne des performances équivalentes à celles des moulins importés. Le programme a également testé et modifié une batteuse à mil du même constructeur. Les tests d'endurance se poursuivent dans le village de Bambey-Sérère.

Le programme a enfin testé deux moulins indiens à la demande de la Société MERCEDES. Leurs performances sont très inférieures à celles des moulins présentement commercialisés au Sénégal.

3.3 - Mise au point d'un décortiqueur à mil, maïs et sorgho

Ces travaux sont menés dans le cadre du Projet 3-P-84-0016 financé par le CRDI.

Le projet qui est mené conjointement par l'ISRA et la SISMAR, a mis au point et placé en milieu réel une série de dix (10) mini-décortiqueurs. Le suivi de ces équipements a permis différentes modifications ultérieures qui font que l'on dispose aujourd'hui d'appareils capables de travailler aussi bien sur de petits lots de grains non calibrés, qu'en fonctionnement continu. Les enquêtes d'acceptabilité ont montré que les populations cibles sont très satisfaites de la qualité des produits obtenus avec ces machines dénommées "mini-CIS" (mini CRDI/ISRA/SISMAR). Par contre, les résultats économiques ne répondent pas toujours aux attentes, surtout

en milieu rural : pour que ces machines soient rentables avec les prix d'opportunité actuels (15-20 F CFA/kg), il faut qu'elles traitent annuellement entre 30 et 40 tonnes de céréales, ce qui est assez difficile à réaliser dans la plupart des villages. C'est pourquoi, il est prévu de continuer les travaux en mettant l'accent sur la réalisation d'unités intégrées de décortilage-mouture fonctionnant avec une seule cellule motrice, ce qui devrait permettre une diminution substantielle des coûts de transformation, notamment de l'amortissement des équipements.

IV.- RAPPORTS ET PUBLICATIONS :

- MBENGUE H.M. 1989 - Essais de deux moulins à céréales d'origine indienne. Rapport d'essais. (Document confidentiel) ISRA-DRSAEA-CNRA/BAMBEY
- MBENGUE H.M. 1989 - Mise au point d'un décortiqueur à mil, maïs et sorgho au Sénégal. In "Agricultural Engineering". Proceedings of the Eleventh International Congress on Agricultural Engineering, Dublin, 4-9 September 1989, Dodd, Grace (eds), Balkema, Rotherdam, 1989, pp. 1897-1901.
- MBENGUE H.M. 1989 - Note de synthèse des résultats de l'enquête post-récolte rizicole dans les villages de RONKH et THIOUBALEL. ISRA-DRSAEA-CNRA/BAMBEY.

PROGRAMME 510 - 04 - 05

RECHERCHE APPUI ST/PRODUCTION SINE SALOUM
VOLET MALHERBOLOGIE

Responsable : MOCTAR WADE

I. JUSTIFICATIFS ET OBJECTIFS DU PROGRAMME

1.1. Justificatifs

L'évolution qualitative et quantitative de la flore adventice des cultures dépend d'un ensemble de facteurs parmi lesquels les techniques culturales sont déterminantes.

Les successions culturales (influence propre de l'espèce cultivée, mode de conduite de la culture), le milieu édaphique auquel se superposent les techniques agricoles induisent dans l'ensemble floristique des fluctuations qui se traduisent par une ségrégation entre espèces préférentielles de telle ou telle culture.

Ces variations pluriannuelles observées dans la composition floristique des mauvaises herbes en général, semblent plus résulter de l'influence des conditions climatiques et des types de sol que des précédents culturaux.

1.2. Objectifs

L'objectif principal du programme est d'identifier la contrainte enherbement en milieu paysan afin d'en proposer des solutions pour sa maîtrise.

Les objectifs spécifiques sont :

- hiérarchisation et définition des types d'enherbement actuel déterminé par les conditions écologiques et culturales : définition de solution technique adaptée à chaque situation ;
- évaluation agronomique du parasitisme de *S. hermonthica* et *S. gesnerioïdes* dans les conditions de cultures paysannes ;
- établissement à moyen terme de la carte d'infestation par *S. hermonthica* et *S. gesnerioïdes* dans le bassin arachidier et mise au point de techniques de lutte contre ces adventices parasites.

1.3. Acquis

Grâce à la collaboration de Ciba-Geigy, le programme a mis au point pour le mil souma et le sorgho un désherbant chimique dénomé Propagard 420SC (Propazine-terbuthylaeine ou Propargard mix 340SC (Propazine-Terbuthylazine-Paraquat). Il est applicable 24 heures après le semis du mil ou du sorgho à la dose de 3 à 4 l pc/ha.

2. ACTIONS MENEES ET RESULTATS

Durant la campagne 1989, le programme (510.03) comportait quatre (4) actions :

- suivi du cortège floristique des terres annuellement

cultivées ;

- évaluation agronomique du parasitisme des striga dans les cultures paysannes ;

- comportement vis-à-vis de *S. hermonthica* et *S. gesnerioïdes* des variétés de mil, sorgho et niébé : développement comparé des attaques au champ et réactions variétales ;

- lutte chimique contre *S. hermonthica*.

2.2. Résultats obtenus

2.2.1. Suivi du cortège floristique des terres annuellement cultivées :

Ce suivi vise à déterminer l'influence du milieu édaphique auquel se superposent les techniques agricoles et de mettre en évidence l'importance agronomique des mauvaises herbes rencontrées dans le bassin arachidier et analyser les corrélations qui existent entre flore adventice et plante cultivée d'une part, entre flore adventice et milieu physique d'autre part.

Les relevés phyto-phénologiques ont révélé que :

- environ 60 % des espèces relevées dans les placettes ont levé durant les quinze premiers jours qui ont suivi la première pluie utile ;

- toutes les espèces de la flore de surface ont été notées dans les 40 premiers jours de l'hivernage ;

- la fumure minérale fait croître les enherbements donc le salissement des parcelles. Ceci va jouer sur l'organisation des chantiers paysans en augmentant le temps de travail pour chaque sarclo-binage ou le rythme de ceux-ci ;

- un faible effet du précédent cultural donc de l'influence propre de la culture sur la ségrégation des mauvaises herbes ;

- une nette préférence de certaines espèces à la fumure organique ;

- dans une même zone écologique, la différenciation de la flore adventice en fonction de la texture du sol est peu marquée.

2.2.2. Evaluation agronomique du parasitisme des Striga dans les cultures paysannes :

L'objectif de ce suivi est d'évaluer dans le bassin arachidier les infestations par *Striga* dans les cultures paysannes et de voir la répartition géographique et l'écologie des trois principales espèces.

Les principales activités menées dans le cadre de cette opération ont consisté en des enquêtes de suivi et d'évaluation des infestations par *Striga* dans l'ensemble du bassin arachidier.

Par rapport aux résultats des premières enquêtes initiées en 1986, il apparaît clairement que *S. hermonthica* et *S. gesnerioïdes* sont de plus en plus fréquents dans les cultures paysannes et constituent une menace certaine pour les cultures.

Ceci étant probablement à mettre en relation avec :

- le faible niveau de fertilité des sols ;
- la simplification des notations ;
- la méconnaissance du parasite surtout de *S. gesnerioïdes* par les paysans.

En 1989 les infestations les plus spectaculaires ont été enregistrées sur mil avec des densités variant entre 50 à 100 pieds de *Striga* au mètre carré à Sob, Thiadiaye, Diohine, etc... Par contre dans la région de Louga où domine la culture du niébé *S. gesnerioïdes* est en train de prendre des proportions inquiétantes dans les villages de Ndatt Fall, Sindiène, Yoboutil Diop, etc...

2.2.3. Comportement vis-à-vis de *S. hermonthica* et *S. gesnerioïdes* des variétés de mil, sorgho et niébé : développement comparé des attaques et réactions variétales

Le but de ces essais est de voir si une différence entre les variétés peut-être mise en évidence dans la stimulation de la germination des graines de *Striga* et leur émergence reliée à une résistance variétale à l'action du parasite.

MIL

Sept (7) variétés de mil souna ont été criblées à Ndimb Taba sur une parcelle naturellement infestée par *S. hermonthica* IBV 8001, IBV 8004 ; IBMV 8402, Gam 8203, Gam 8301, Gam 8501 et Souna 3.

Il ressort des résultats obtenus que toutes les variétés sont sensibles et sévèrement attaquées par le parasite.

SORGHO

Six (6) variétés de sorgho ont été criblées à Ndimb Taba sur une parcelle naturellement infestée par *S. hermonthica* : F2-20 ; SSV3, Framida, CE 196-7-2-1, ICSV1002 et CE 145-66-V.

Il ressort des résultats obtenus que vers la fin du cycle du sorgho, on n'a pas noté de différences dans les infestations entre les variétés. Elles ont sensiblement le même nombre de pieds de *striga* émergés même sur Framida qui est supposée résistante dans beaucoup de pays de la sous région.

Toutefois, il y a lieu de souligner ici que malgré le nombre élevé de *striga* émergés les variétés de sorgho ont produit normalement et ont souffert très peu de l'action du parasite. Ces observations suggèrent l'existence probable de races physiologiques à l'intérieur de l'espèce *striga* (Bâ, 1983) ; race peu active sur le

sorgho.

NIEBE

Quinze (15) variétés de niébé ont été criblées en pôts à Bambey et à Ndatt Fall (Kébémér) sur une parcelle naturellement infestée par *S. gesnerioïdes* :

Mougne, 58,57, B-301, K VX395-4-4-4, K VX396-4-4-2, IT 82E-32, IT8D849, TN-121-80, K VX396-11-6, Suvita2, CB5, K VX396-8-5, TN5-78, TN93-80, K VX396-6-1.

Il ressort des résultats que les variétés B-301, IT82D-849n TN-121-80, K VX396-11-6, Suvita 2, TN93-80, K VX396-6-1 sont restées indemnes de *Striga* aussi bien en pôts qu'à Ndatt Fall. La 58-57 a montré une certaine tolérance au *Striga*. Ces résultats restent à confirmer les prochaines années.

2.2.4. Lutte chimique contre *S. hermonthica*

L'objectif de l'essai est de mettre au point le désherbage chimique du *S. hermonthica* en testant des herbicides ou combinaison d'herbicides qui puissent agir durant la phase souterraine de germination du parasite.

Les herbicides testés sont :

- Tréflan CE 48 (Trifluraline) à la dose de 3,5 l pc/ha
- 2,4-D (Acide-Dichlorophenoxyacétique) à la dose de 3 l pc/ha.

Ces herbicides ont été testés avec ou sans urée ($N_2 = 120$ kg/ha, $N_1 = 60$ kg/ha et $N_0 = 0$ kg/ha) dans un plan en split plot sur une parcelle naturellement infestée par *S. hermonthica* à Ndimb Taba.

Il ressort des résultats obtenus que le traitement A-7512 a été très phytotoxique sur le mil à la dose employée. En outre, les émergences du parasite ont été très faibles dans l'ensemble de l'essai, ceci a rendu difficile la comparaison de l'efficacité des traitements sur le parasite.

Le faible nombre de *Striga* émergés dans l'essai pourrait s'expliquer par l'application du Propagard mis aussitôt après le semis du mil, produit ayant un certain effet sur les émergences du *Striga*.

3. PERSPECTIVES

Les résultats obtenus jusqu'ici nous incitent à renforcer certaines actions en cours de réalisation et à en proposer de nouvelles pour la campagne 1990 :

- Poursuite et extension des enquêtes *Striga* vers les zones de Mbour et Fanaye ;
- Poursuite des tests herbicides pour lutter contre *S.*

Hermonthica en élargissant la gamme des produits utilisés ;

- Poursuite du criblage des variétés de mil, sorgho et niébé ;
- Vérifier l'effet de la rotation culturale et surtout de l'arachide et du désherbage tardif sur le stock de semences de graines de Striga dans le sol ;
- Poursuite des enquêtes malherbologiques dans le Sud du Saloum.

PROGRAMME

ECONOMIE ET COMMERCIALISATION DES PRODUCTIONS ANIMALES

Par : CHEIKH MBACKE NDIONE ZOO-ECONOMISTE

Le programme "COMMERCIALISATION ET ECONOMIE DES PRODUCTIONS ANIMALES DANS LE BASSIN ARACHIDIER" a bénéficié du financement du projet SAR/MSU/USAID pour mener des actions de recherches concernant le suivi de prix des ovins et de la volaille domestique et traditionnelle et une étude des aspects économiques de l'embouche paysanne. Le présent rapport fait l'économie de ces deux actions de recherche.

TITRE 1 : SUIVI DE PRIX DES MOUTONS ET DE LA VOLAILLE.

Responsable : CHEIKH MBACKE NDIONE

Participant : BATHIEL KA

Objectifs :

- identifier les facteurs de variations des prix,
- évaluer l'incidence de l'intervention de l'Etat relative à l'approvisionnement en mouton de Tabaski sur la filière ovine,
- évaluer l'incidence du retrait (départ) des Maures sur les prix des ovins femelles,
- constituer une banque de données.

Matériels et méthodes :

- collecte de prix sur un échantillon d'ovins et de volailles vendus au foirail de Dahra,
- variables explicatives : le poids, la qualité, la catégorie et la date,
- fréquence de collecte hebdomadaire.

Résultats : les différents graphes sont présentés en annexe,

- les variables considérées expliquent les variations de prix,
- la Tabaski est par excellence la période idéale pour récompenser les efforts des producteurs et des agents de la commercialisation. C'est pourquoi, l'augmentation inconsidérée de l'offre due à un encouragement des importations n'a pas été bénéfique aux agents économiques situés en amont de la filière,
- l'hivernage plus favorable cette année a eu une répercussion sur les prix qui ont augmentés (voir graphes),
- la filière traditionnelle rémunère la qualité des produits,
- le départ des Maures a affecté de manière passagère le prix des brebis maigres et n'a pas eu d'effet sur celui des brebis grasses,
- les variations de prix de la volaille s'expliquent par la consommation lors des fêtes (Korité et Tamxarit Noël),

- la saison froide, période de maladie des volailles coïncide avec une baisse des prix parce que "les dioulas" ne veulent pas prendre de risques inutiles,

- il apparaît à première vue que le développement de la volaille traditionnelle ne sera pas limité par les prix dans le cours terme.

TITRE 2 : Etude des aspects économiques de l'embouche paysanne

RESPONSABLE : CHEIKH MBACKE NDIONE

PARTICIPANTS : Dr Dame SOW et Abdou DIONE

Objectifs :

- évaluer les stratégies mises en oeuvre par les agro-pasteurs pour combler le vide laissé par le désengagement de l'Etat,
- décrire le support organisationnel de ces stratégies,
- mesurer la rentabilité économique de l'embouche paysanne,
- dégager les facteurs affectant cette rentabilité,
- en tirer les conclusions et recommandations pertinentes.

Matériels et Méthodes :

- un échantillon composé de 4 groupements d'intérêt économique ayant embouché 88 bovins par cycle.

- Collecte de données concernant les variables suivantes :

montant du prêt, durée en jours de l'embouche, frais alimentaire, frais financiers, prix d'achat et prix de vente des bovins,

- calcul de la marge brute et de la rétribution de la journée d'embouche,

- tous les calculs sont faits sur la base d'une tête de bovin et d'une journée d'embouche.

Particularités de l'année :

- saison des pluies plus courte que d'habitude,
- action néfaste des criquets pélerins,

ces deux facteurs ont affecté les revenus agricoles, la disponibilité des sous-produits agricoles et du foin de brousse. Cela s'est traduit par une durée plus longue de l'embouche et de frais plus élevés, par conséquent une rétribution plus faible de la journée d'embouche.

Le tableau suivant résume les résultats économiques obtenus par bovin et par journée d'embouche.

RETRIBUTION DE LA JOURNEE D'EMBOUCHE

	SESSENE /	TOURE MBONDE	/ NGASCOP /	KEUR DAME DIOP
MONTANT DU PRET	765 F	1 000 F	293 F	800 F
DUREE	125 J	120 J	110 J	110 J
MARGE BRUTE	650 F	674 F	185 F	640 F
FRAIS ALIMEN- TAIRES	200 F	195 F	105 F	180 F
FRAIS FINAN- CIERS	306 F	337 F	18 F	264 F
RETRI- BUTION	144 F (164 F)*	142 F (247 F)	62 F (74 F)	196 F 212 F
NOMBRE DE TETE	20	15	35	18

* Les chiffres de 1988 sont entre les parenthèses

- Les agro-pasteurs ont effectivement mis en route des stratégies d'auto-développement grâce aux associations de producteurs qui se transforment progressivement en groupement d'intérêt économique.

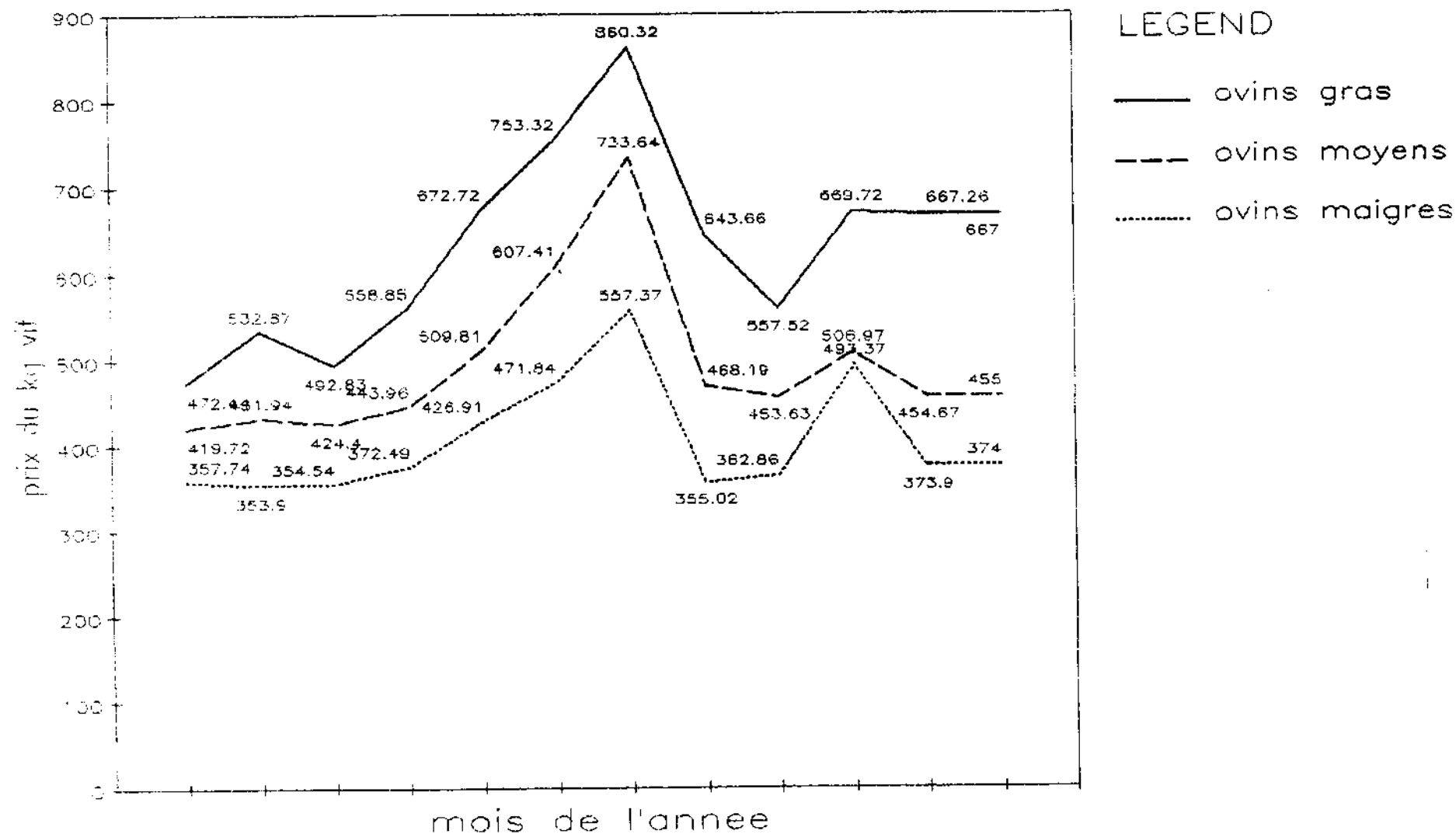
- L'embouche paysanne est au centre de cette stratégie car elle constitue une épargne dont la maturation coïncide avec l'émergence de besoins en vivres de soudure et en semence. La fumure est aussi utilisée pour fertiliser les parcelles de céréales.

- La qualité de l'hivernage et les attaques (criquets pélerins) affectent la rentabilité de l'embouche.

- La rétribution de la journée d'embouche dépend plus du savoir faire que des frais financiers. Cependant, si le crédit est octroyé sélectivement à ceux qui ont le savoir-faire, la rentabilité économique s'en trouve globalement améliorée.

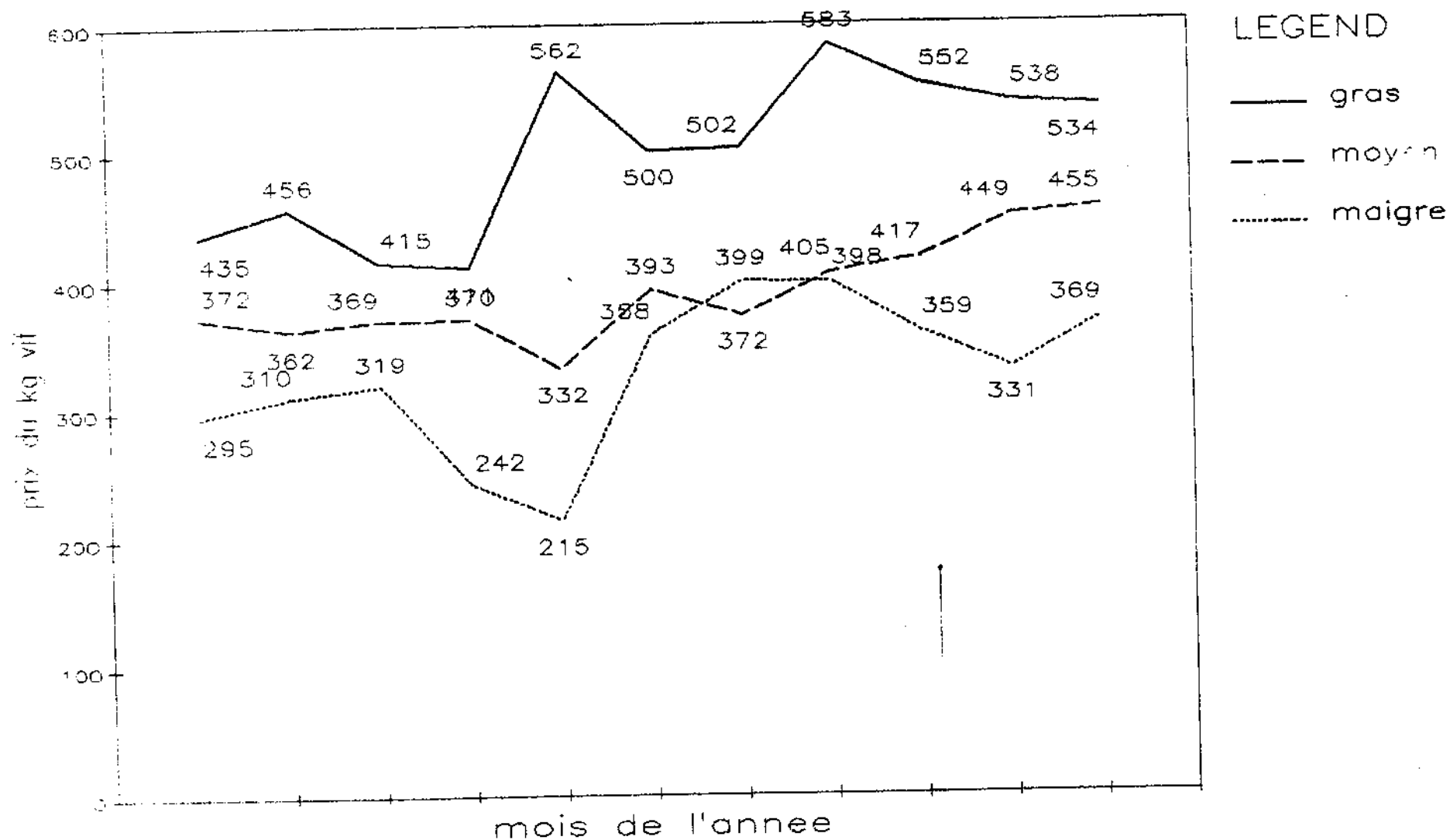
ANNEXE I

suivi de prix 1989:ovins males variations des prix en fonction de la date et de la qualite



ANNEXE II

suivi de prix 1989:ovins femelles variations des prix en fonction de la date et de la qualite

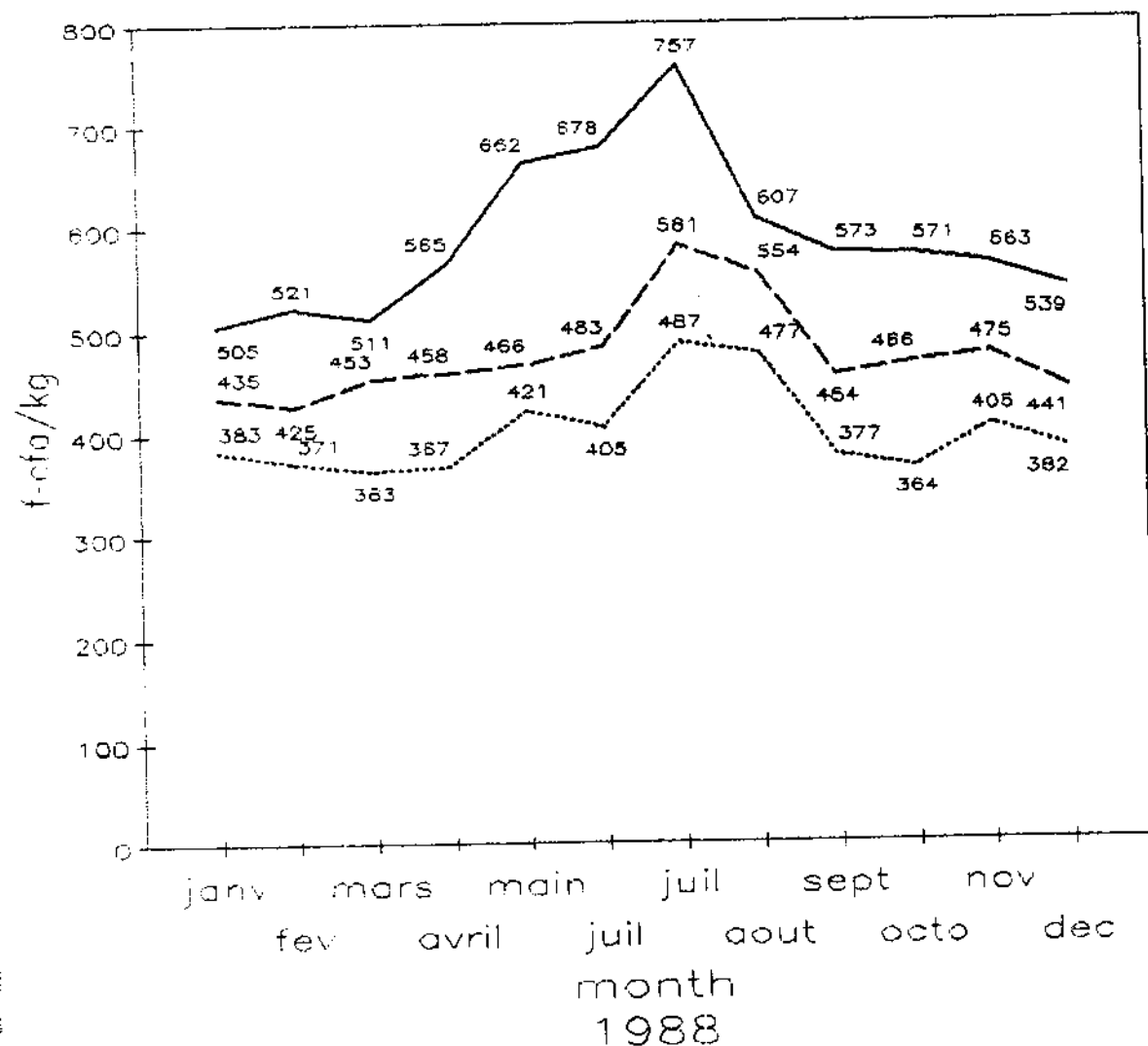


ANNEXE III

suivi de prix 1989: ovins mles

Prix du kg vif d'ovins selon la qualite

janvier-decembre

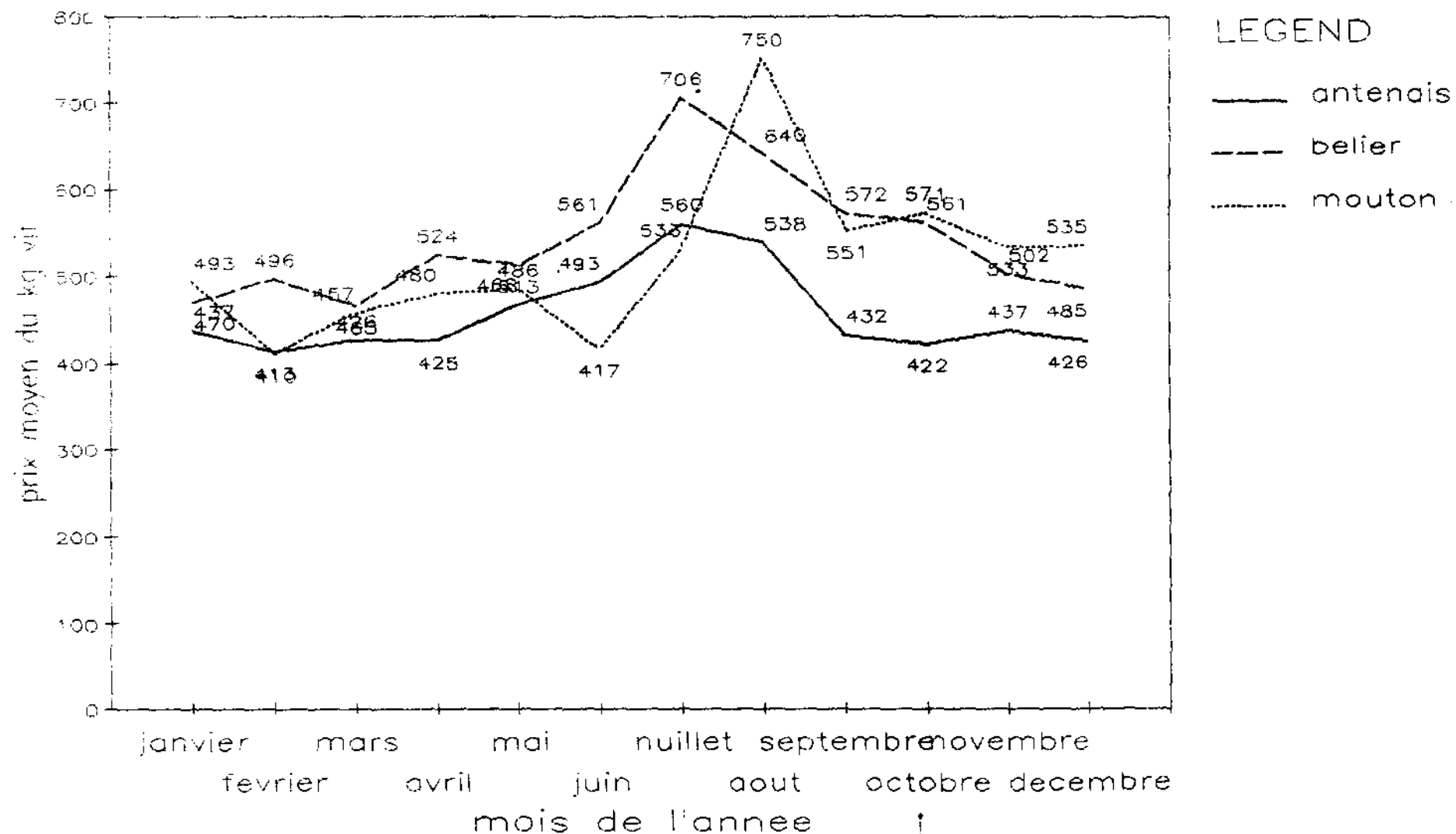


LEGEND

- prix des ovins gras
- - - prix des ovins moyens
- prix des ovins maigres

ANNEXE IV

suivi de prix 1988:ovins mles variations des prix en fonction de la categorie et de la date



PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION
DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL

PAR :

M. NDIAYE
M. GAYE
P.Y. LEGAL
J.F. TOURRAND
I. DIA

INTRODUCTION :

Dans le cadre de la mise en application de la Nouvelle Politique Agricole, il semble indispensable de poursuivre la démarche Recherche-Développement qui s'attache à définir les possibilités d'amélioration, d'intensification et de diversification des systèmes de production dans la Vallée du Fleuve Sénégal.

Ainsi le Programme de Recherches sur les Systèmes de Production du Delta s'est fixé les objectifs suivants :

- mieux connaître le fonctionnement des systèmes de production paysans, de leurs sous systèmes et des organisations paysannes.
- tester en collaboration avec les Recherches thématiques et la SAED, les acquis de la Recherche.
- proposer et tester avec le Développement des formes d'organisation paysannes susceptibles de gérer elles-mêmes les aménagements et les équipements dans des conditions économiques satisfaisantes.

Ce document présente de façon synthétique les activités menées en 1989 et les orientations du programme.

OPERATION 01 : SUIVI ET ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DES UNITES DE PRODUCTION

1.1.) Les activités menées :

Elles prolongent le suivi démarré en 1988 sur deux villages, Diawar et Thiago avec un échantillon de 26 exploitations et les Campagnes agricoles suivantes :

- . tomate de saison sèche froide 1988-1989 (Thiago)
- . riz de saison sèche chaude 1989 (Diawar)
- . riz d'hivernage 1989-1990 (Diawar et Thiago)
- . tomate de saison sèche froide 1989-1990 (Thiago)

Ces suivis concernent à la fois des aspects techniques (pratiques culturales) et économiques (budgets de culture et comptes d'exploitation).

1.2.) Quelques résultats :

L'analyse des pratiques culturales rizicoles montre que la plupart des agriculteurs suivent globalement l'itinéraire proposé par la SAED. Cependant en matière de désherbage on note une certaine diversité :

- un sous-dosage systématique des herbicides ;
- des problèmes de calage des épandages avec la gestion de l'eau, entraînant de fréquentes interventions dans la lame d'eau ;
- des interventions trop tardives, sur des adventices déjà bien développées pour lesquelles l'efficacité des produits diminue ;
- un recours fréquent aux épandages localisés ;
- l'absence fréquente de jalonnage en couverture ;
- l'inadéquation, dans certains cas, des produits utilisés avec les adventices présentes ;
- l'absence totale d'étalonnage des pulvérisateurs.

Il s'en suit une mauvaise maîtrise de l'enherbement qui se traduit par des chutes de rendement et un développement de l'infestation des adventices sur les aménagements.

On peut regrouper l'origine de ces pratiques en trois niveaux :

- les modalités de fonctionnement des organisations paysannes ;
- les stratégies des producteurs.
- la technicité des paysans.

Le développement de la double culture pose quant à lui des problèmes d'un autre ordre, relevant pour la plupart des organisations paysannes :

- économiques et fonctionnels, les OP présentent quelques difficultés à planifier la programmation de deux campagnes par an tout en respectant des dates de semis optimales.
- technique : respect du calendrier cultural.
- naturel : la pression aviaire en saison sèche chaude.

OPERATION II : ENQUETES, SUIVIS ET ESSAIS AGRONOMIQUES EN MILIEU PAYSAN.

2.1.) Suivi-diagnostic du périmètre de Thiagar

2.1.1.) Enquête organisations paysannes

Elle a été faite dans les deux villages de Thiagar et de Ndiétène et pour les organisations (GIE) exploitant uniquement sur le périmètre SAED. Au total 27 GIE ont été identifiés : 15 à 20 adhérents/GIE, 15 à 25 ha/GIE, avec des adhésions multiples.

L'équipement agricole se réduit au petit matériel agricole (pulvérisateur).

Les contraintes identifiées pour ces GIE pendant la campagne 89 étaient de deux ordres :

- économique : l'absence de fonds propres a limité le crédit CNCAS.
- technique : aménagement (planage, problème d'irrigation) ; enherbement en riz à rhizome, en cypérus.

Ces problèmes devraient être en partie résolus avec la reprise de certains travaux pendant la saison sèche et le traitement du riz à rhizome prévu.

L'absence de diguettes entre les parcelles entraîne des difficultés dans la gestion de l'eau et dans l'utilisation des variétés à cycles différents.

2.1.2.) Enquêtes parcelles

a) Les pratiques culturales :

Les semis ont été effectués sur une période relativement courte : 26 Juillet au 8 Août 1989, mais avec des doses très variables (67 à 230 kg/ha) mais la moyenne se rapprochant de la recommandation.

Deux variétés ont été utilisées : I Kong Pao et Jaya avec respectivement 15 et 85% des superficies.

Les modalités d'application de l'engrais ont été très diversifiées et influencées par l'appartenance au GIE. Deux engrais ont été utilisés seuls ou mélangés : le 18-46-0 et l'urée.

Le nombre d'apport en couverture va de 1 à 3, mais la plupart des parcelles ont reçu deux apports (72 %).

Les doses sont variables : 75 à 100 kg/ha pour le 18-46-0 et 40 à 500 kg/ha pour l'urée (200 kg/ha moyenne).

Le désherbage chimique (mélange Propanil + Weedone) est une pratique courante dans le périmètre : 79% des parcelles ont reçu de l'herbicide mais généralement à des doses très faibles : une moyenne de 2,5 l/ha a été enregistrée avec des extrêmes de 0,3 l et de 6 l/ha.

b) Les rendements :

Le sondage de rendement a été effectué sur 48 parcelles (35 en Jaya et 13 en IKP). Il a donné un rendement moyen de 6.0 T/ha, avec des variations intra-parcelle et intra-variété.

Bien que les rendements obtenus en hivernage 1989 sur le périmètre de Thiagar soient très bons, il y a lieu de se préoccuper de :

- l'enherbement (échinochloa, ischaemum, cypérus et riz rouge).
- du sous-équipement en matériel de récolte, battage et travail du sol.
- et la "dispersion" des paysans dans le périmètre.

2.2.) Expérimentation en milieu paysan

2.2.1.) Essais fertilisation en double culture

A la fin de la première campagne de contre saison chaude riz, deux problèmes étaient soulevés par les paysans de Diawar :

- l'harmonisation de la fertilisation azotée en simple et double culture
- le développement des algues en contre saison lié à l'application en couverture du 18-46-0.

Chacune de ces questions a fait l'objet d'un essai :

Un "Essai fertilisation azotée" mené en hivernage 1988 et saison sèche 89 sur les mêmes parcelles dont l'analyse montre un effet de l'azote avec un gain de 800 kg/ha en passant de 150 à 300 kg/ha, ce qui confirme les résultats obtenus sur d'autres essais (cf NDIAYE, JAMIN et GAYE, 1989).

Concernant le taux d'intensification, on n'a pas pu mettre en évidence une différence significative.

Un "essai phosphore" dont l'analyse ne montre aucune différence significative entre les 3 traitements étudiés : 5,0 T/ha pour le témoin ; 5,4 T/ha pour le 18-46-0 et 5,1 T/ha pour le TSP. Cependant en comparant le témoin 0 aux deux autres pris ensemble, on note une différence de 0,3 T/ha se rapprochant du résultat de 1985.

Le développement des algues, bien que lié à l'apport du 18-46-0 en couverture a été observé sur l'ensemble des parcelles. L'engrais favorise donc le développement des algues vertes, mais d'autres types d'algues peuvent se développer en présence des cendres (après brûlage des pailles), des résidus de récolte (paille) et du sol (parcelles salées, mal drainées).

2.2.2.) Expérimentation variétale hivernage 1989 :

9 variétés étaient retenues et l'essai implanté dans 3 sites.

L'analyse globale sur les 3 sites donne un rendement moyen de 5,26 T/h. Par site, le rendement est de 4,60 T/ha à Thilène, 5,66 T/ha à Fanaye et 5,52 T/ha à Diomandou.

L'analyse de la variance fait ressortir :

- des différences entre variétés (effet significatif à 1 pm)
- des différences entre les sites : Thilène ayant un rendement inférieur aux autres sites.

L'analyse des composantes faite a montré que les variétés testées ont presque le même potentiel de rendement en paddy. En conditions de culture normale (bonne maîtrise de l'eau et des adventices, absence de maladie) des rendements de 7 à 8 T/ha ou plus peuvent être obtenus.

Les tests de décorticage réalisés ont montré que ce facteur n'est pas à négliger. Les cycles moyens ont donné les meilleurs résultats en riz propre, la Jaya se distinguant des autres. Parmi les cycles courts la IR 13240-108-2-2-3 paraît la plus intéressante.

OPERATION III : ENQUETES, SUIVIS ET ESSAIS ZOOTECHNIQUES EN MILIEU PAYSAN.

Les activités menées sont essentiellement orientées vers une intensification des systèmes d'élevage.

Les ateliers d'embouche sur financement CNCAS à des organisations paysannes ont dégagé deux périodes d'embouche possibles pour les bovins.

L'embouche de saison sèche de Février à Juillet

La demande de financement doit se faire en Janvier auprès de la CNCAS. Pour l'achat des animaux, s'orienter vers des mâles maigres de 3 à 4 ans ou des vaches de réforme (environ 40.000 F/tête). La conduite doit se faire à l'attache ou au pâturage complémenté. L'alimentation à base de paille de riz, de mélasse, de tourteau

d'arachide et de farine de riz (plusieurs rations sont disponibles) revient environ à 22.000 F/tête.

La couverture revient à 1.500 à 2.000 F/tête.

- L'embouche de saison des pluies/saison froide : de Juillet à Décembre-Janvier.

Elle est identique à l'embouche de saison sèche sauf :

- la demande de financement doit se faire en Juin
- le mode de conduite : au pâturage et un complément de fin d'embouche (1 à 2 mois) et éventuellement une quinzaine de jours en début d'embouche pour les animaux les plus faibles.

Pour un financement de 650.000 F, le bénéfice attendu est d'environ de 300 à 350.000 F.

Pour l'embouche ovine destinée à la fête de la Tabaski, la période optimale se situe environ trois mois avant cette date. Les animaux à emboucher doivent être achetés environ cinq mois avant la fête.

La conduite peut se faire à l'attache ou au pâturage complémenté.

L'alimentation revient à 4.000 F/tête (à base de paille de riz, farine de riz, drêche de tomate... plusieurs rations sont disponibles).

La couverture sanitaire revient environ à 600 F/tête.

Pour un financement de 625.000 F, le bénéfice attendu avoisine 300.000 F.

Plusieurs fiches techniques ont été élaborées pour les éleveurs intéressés par l'embouche.

OPERATION IV : ETUDE DU FONCTIONNEMENT ET DE LA GESTION DES ORGANISATIONS PAYSANNES

4.1.) Identification des organisations paysannes

Cette étude a été conduite dans les villages de Diawar, Ndombo, Thiago et Thilène sur les dotations foncières, le matériel agricole, les ressources financières des O.P.

Si Ndombo et Thiago présentent les mêmes structures organisationnelles très originales par rapport au reste du Delta il n'en va pas de même pour Diawar et Thilène du point de vue relations de producteurs sections villageoises.

4.2. Etude du fonctionnement des organisations paysannes

a) Les activités :

L'activité d'approvisionnement en intrants exclusivement sous contrôle des groupements à Ndombo et à Thiago sur fonds de roulement reste le fait de la section à Diawar (crédit de campagne).

La fonction crédit à moyen terme est gérée par les sections villageoises qui font l'emprunt nécessaire à l'acquisition de matériels agricoles comme les tracteurs, les groupes motopompes, les moissonneuses-batteuses.

La commercialisation est sous la responsabilité des sections villageoises qui permettent aussi à des résidents non membres de commercialiser leurs produits. Ce contrôle de la commercialisation par les sections permet de sécuriser le remboursement des dettes des adhérents, de mobiliser dans certains cas l'apport personnel pour la campagne à venir.

b) Le processus de décision :

La règle générale est la centralisation des pouvoirs de décision au niveau de quelques individus qui sont les présidents de sections et de groupements, des gestionnaires et trésoriers de section. Une autre constante est le rôle des jeunes qui tiennent les cahiers de comptes, et interviennent peu ou pas tous de façon régulière dans le processus de décision.

ORIENTATIONS

Les suivis d'exploitations vont être réorientés vers un suivi-conseil avec une participation des paysans dans la collecte des informations et l'analyse des données recueillies.

Un nouvel échantillon sera choisi après un recensement exhaustif dans les villages de Diawar, Ndiétène et Thiago.

- Une méthode de conseil aux agriculteurs basée sur des observations de terrain, entretiens avec paysans et élaboration de programmes sera étudiée à Thilène en collaboration avec l'encadrement.
- Les essais sur la fertilisation en milieu paysan seront provisoirement suspendus, pour les variétés ils sont poursuivis en contre saison, en hivernage 90, un nombre réduit de variétés sera testé dans différents périmètres du Delta. Par ailleurs seront testées de nouvelles molécules d'herbicides.
- Le suivi des organisations paysannes va se poursuivre et l'accent mis sur leurs activités économiques, la gestion du crédit et les mécanismes de décision.

PUBLICATIONS ET RAPPORT 1989 - 1990

- M. GNINGUE, 1989. Analyse de la gestion économique des Organisations Paysannes du Delta du Fleuve Sénégal. Stage d'imprégnation de 5ème année du 8 au 30 Décembre 1989. ISRA - INDR.
- P. Y. LEGAL, 1989. Double culture et Riziculture de Saison Sèche Chaude. Présentation d'une étude de cas dans le Delta du Fleuve Sénégal (Diawar). Communication présentée à l'Atelier sur "la problématique de la double culture et ses implications pour la vulgarisation agricole". NDIAYE/CNPTI. 23 au 25 Janvier 1989. 17 p.
- P. Y. LEGAL, 1989. Double culture et Riziculture de Saison Sèche Chaude. Les résultats technico-économiques de la campagne 1988 sur deux aménagements hydro-agricoles du Fleuve Sénégal. ISRA. 60 p. + Annexes.
- P. Y. LEGAL, 1989. Programme de Recherche sur les systèmes de production du Delta du Fleuve Sénégal. Les axes du programme agronomie pour 1989. ISRA. 8 pages.
- P. Y. LEGAL, 1989. De l'analyse des pratiques paysannes à l'aide à la décision : l'état des recherches sur le Delta du Fleuve Sénégal. Communication présentée au IIème Symposium RESPAO. ACCRA. 28 Août au 2 Septembre 1989. 27 pages.
- P. Y. LEGAL, 1989. Réunion de Restitution-Programmation de Diawar. Présentation des volets Systèmes de Culture et Exploitations Agricoles. ISRA. 21 p. + Tableaux.
- P. Y. LEGAL, M. NDIAYE,
M. A. SOW, 1990. Le désherbage du riz dans le Delta du Fleuve Sénégal. Situation actuelle et conséquences en matière de Recherche-Développement. ISRA. 15 p. + Annexes.
- M. NDIAYE, 1989. La double culture et ses exigences. Communication présentée à l'Atelier sur "la problématique de la double culture et ses implications pour la vulgarisation agricole". NDIAYE/CNPTI. 23 au 25 Janvier 1989. 13 p.
- M. NDIAYE, 1989. L'effet de la densité du peuplement et de l'enherbement sur l'élaboration du rendement du riz en milieu paysan (Delta du Fleuve Sénégal). Communication présentée au IIème Symposium RESPAO. 28 Août au 2 Septembre 1989. 19 p.
- M. NDIAYE, 1990. Expérimentation multilocale de variétés de riz. Résultats de la campagne d'hivernage 1989. ISRA. 23 p.

- M. NDIAYE, 1990. Suivi-diagnostic du périmètre de Thiagar. Résultats de la campagne d'hivernage 1989. ISRA. 17 p.
- J. F. NOSMAS, 1989. Etude comparée de la dynamique et du fonctionnement d'exploitations agricoles dans le Delta du Fleuve Sénégal. ENSSAA - ESAT - ISRA.
- S. RATSIMBAZAFY, 1989 Diagnostic agronomique à la parcelle et analyse des composantes du rendement du riz. Delta du Fleuve Sénégal. 10 Octobre au 10 Décembre 1989. PRD Lac Alaotra.
- M. A. SOW, 1989. Analyse des pratiques de désherbage et de la fertilisation dans le Delta du Fleuve Sénégal (Exemples de Diawar et Thiago). ENSSAA - CNEARC - ISRA - ORT. 77 p. + Annexes.

PROGRAMME HYDRAULIQUE AGRICOLE
DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL (502)

PAR

Tanou B.G. BA (Agro-hydraulicien)
Patrice GUILLAUME (Agro-hydraulicien)

SYNTHESE DES ACTIONS DE RECHERCHES 1989 - 1990

1. JUSTIFICATIFS ET OBJECTIFS :

1.1. Les objectifs :

Des moyens importants sont mobilisés pour l'aménagement et l'exploitation de périmètres hydro-agricoles dans la vallée du Fleuve Sénégal pour la riziculture irriguée et les cultures de diversification.

Le désengagement de la S.A.E.D. de certaines fonctions, notamment l'approvisionnement des producteurs en carburant pour le fonctionnement des groupes motopompes et à terme, le transfert aux groupements des producteurs de la gestion intégrale des stations de pompage encore sous son contrôle, nécessite une meilleure connaissance de la gestion de l'eau pratiquée par les organisations paysannes en vue de son amélioration.

Les objectifs du programme sont :

a/ - L'étude de la gestion et l'économie de l'eau dans les aménagements hydro-agricoles.

b/ - La détermination des paramètres d'irrigation des principales cultures sur les différents types de sol de la vallée.

1.2. Les acquis et l'état d'avancement des recherches :

Le suivi hydraulique du casier C du périmètre de Ndombo pendant deux campagnes d'hivernage a permis la mise au point d'une méthode pratique de diagnostic de la gestion de l'eau d'un aménagement hydro-agricole dont les principaux résultats sont une forte hétérogénéité observée dans la répartition spatiale de l'eau et une irrégularité de sa mobilisation dans le temps à l'intérieur du casier.

L'expérimentation d'une innovation tendant à améliorer la gestion de l'eau du casier n'a pu être effectuée à cause de la non disponibilité du groupe motopompe de la S.A.E.D.

1.3. Les contraintes :

Les contraintes au fonctionnement du programme sont liées à la non fonctionnalité des stations d'expérimentation (Ndiol et Fanaye) dont la réhabilitation n'est pas encore achevée et à l'absence d'équipements de mesure (sondes à neutrons, tubes d'accès pour sonde, tarière, tensiomètre, pluviomètre, motopompe, etc...) indispensables pour la détermination des besoins en eau des cultures.

2. ACTIONS MENEES ET PRINCIPAUX RESULTATS :

2.1. Expérimentation agricole sur sol diéri :

Cette étude est réalisée à la SOCAS (Société des Conserves Alimentaires du Sénégal) sur sol diéri et sous irrigation par aspersion (Pivot) pendant l'hivernage 1989 sur une superficie de 10 ha dont 5,75 ha de riz, 3,4 ha de maïs et 0,9 ha de mil.

Le but de l'étude est double : mise au point en grandeur réelle de techniques culturales et de rotations des cultures sur sol sablonneux et détermination du bilan hydrique des principales cultures.

Les principales contraintes rencontrées durant cette étude sont :

- la divagation des animaux dans les parcelles malgré la présence permanente des gardiens;

- l'infestation des cultures par les foreurs de tige principalement sur maïs;

- les attaques d'oiseaux sur mil ;

- les attaques de sauteriaux sur la totalité des cultures ;

- l'arrêt définitif des irrigations avant le bouclage des cycles des cultures suite au manque d'eau dans le cours d'eau de Lampsar.

Le bilan hydrique partiel de cultures (au moment de l'arrêt des irrigations), sous une dose quotidienne d'irrigation égale à 80 % de l'évaporation du bac classe A, donne un taux de satisfaction des besoins en eau du maïs et du mil respectivement de 96 à 92 % et des pertes en eau par percolation en dehors de la zone d'influence racinaire respectivement de 30 à 32 % de l'apport d'eau total. Par contre pour le riz, le taux de satisfaction des besoins en eau est de 47 % et les pertes d'eau par percolation sont de 51 % de l'apport total d'eau. Cette différence s'explique en partie par la faiblesse de l'enracinement du riz et des besoins en eau plus importants par rapport aux autres cultures.

3. ORIENTATIONS :

- . Expérimentation d'adduction d'eau à la parcelle en rizière.

- . Caractérisation hydrodynamique des sols et suivi de la gestion de l'eau sur les parcelles d'essai en station (besoins en eau et techniques culturales).

- . Suivi technique et pilotage de l'irrigation d'un pivot en milieu réel.

PROGRAMME MACHINISME AGRICOLE ET TECHNOLOGIE
POST-RECOLTE DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

(516)

Michel HAVARD (Agro-Machiniste)

SYNTHESE DES ACTIONS DE RECHERCHES 1989 - 1990

I. JUSTIFICATIFS ET OBJECTIFS DU PROGRAMME :

Avec les nouvelles conditions de culture dans la vallée du Fleuve Sénégal, liées à la mise en eau des barrages et au désengagement de la SAED, se posent, en machinisme agricole, un certain nombre de contraintes spécifiques qui n'ont été que partiellement abordées dans les expériences antérieures : travail du sol sous lame d'eau, goulot d'étranglement dans le calendrier de la double culture, gestion d'unités mécanisées par les producteurs et les privés...

Globalement, il s'agit de proposer des solutions en mécanisation, répondant aux nouvelles conditions de culture dans la vallée : mise en service des barrages, mise en oeuvre de la Nouvelle Politique Agricole (NPA).

Dans le détail, il s'agit de :

- ordonner et mettre sous une forme facilement accessible les données recueillies depuis 40 ans ;
- proposer des alternatives techniques (types de matériels, techniques culturales, techniques de récolte et battage), d'une part dans les cuvettes et d'autre part sur diéri ;
- identifier les structures à mettre en place (CUMA, SUMA, privés,...) pour prendre le relai de la SAED dans la réalisation des travaux agricoles ;
- tester et identifier des matériels et des techniques de transformation permettant d'obtenir des produits répondant à des critères recherchés.

2. OPERATIONS DE RECHERCHE DU PROGRAMME :

01. Analyse et mise en forme de résultats techniques et économiques disponibles sur les différentes expériences de mécanisation dans la vallée.
02. Tests de matériels et d'alternatives techniques adaptés aux conditions de culture attendues avec l'après-barrage.
03. Suivis, appuis et analyses technico-économiques de différentes formes de gestion de la mécanisation : groupements de paysans, sections villageoises, privés,...
04. Tests de matériels et techniques post-récolte permettant d'obtenir des produits répondant à des critères précis de qualité.

FALL A., MBENGUE H.M., HAVARD M., les programmes et projets de mécanisation au Sénégal. Propositions d'actions à mettre en place. ISRA, Direction des Recherches sur les Systèmes Agraires et l'Economie Agricole, Dakar 1990. Rapport dactylographie, 3p. (proposé pour publication à UNIVAL).

HAVARD M., 1990. Application d'une méthode simple de suivi et d'évaluation de la culture attelée au Bassin arachidier, Sénégal. In : P. STARKEY and FAYE A. (editors), Animal Traction For Agricultural Development. Proceedings of the Third Workshop of the West Africa Animal Traction Network held 7 - 12 July 1988, SALY, SENEGAL, P.248 - 256. Une publication du Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA), Pays-Bas.

7. SITUATIONS DES OPERATIONS DU PROGRAMME :

OPERATION 1

Pas de modifications depuis fin 1988, c'est-à-dire aucun financement n'a été trouvé pour compléter la bibliographie informatisée du CEEMAT sur la mécanisation au Sénégal (plus de 250 références), aucune synthèse n'est encore disponible.

OPERATION 2

Les choix des matériels ont été faits en collaboration avec la SAED : 4 tracteurs équipés, en plus des pneumatiques, d'accessoires pour le travail en boue (65, 45, 25 et 15 CV) avec 3 types de rotavators (1 modèle européen et 2 modèles asiatiques) et 1 lame niveleuse par tracteur. Les consultations de fournisseurs ont été lancées en Juillet, dépouillées en Novembre, complétées en Décembre 1989.

La Banque Mondiale, en date du 2 Mai a décidé de suspendre l'acquisition des matériels et une décision définitive devait être arrêtée à l'issue de la mission de supervision de Juillet 1990.

OPERATION 3

Elle a démarré en Février 1989 avec le suivi de la moissonneuse batteuse de la section 1 de Diawar, puis s'est étendue en Avril aux 4 tracteurs de 47 CV et aux 5 motopompes des groupements de Ndombo, en Mai au tracteur de 99 Cv de la section 2 de Diawar et en Septembre aux 5 tracteurs de 47 CV et 5 motopompes de la section de Thiago. Quelques privés ont été rencontrés, mais aucun suivi n'a encore pu être mis en place.

Cette opération a été menée en étroite collaboration avec la SAED, et elle a fait l'objet d'un protocole de suivi (cf liste des protocoles). Les actions suivantes ont été menées :

- formation et recyclage des chauffeurs de tracteurs de toutes les sections et groupements suivis par l'équipe de formation en machinisme de la SAED. Une mission d'appui CEEMAT a eu lieu du 27 Novembre au 20 Décembre 1989 sur

- formation des chauffeurs alphabétisés, de gestionnaires du matériel à la tenue des carnets de bord par le Conseiller Agricole SAED et le CNAPTI.

- Suivi, et appui de l'ISRA et de la SAED à la tenue des carnets de bord,

- Suivi et mesures des performances de certains matériels au niveau des parcelles par l'ISRA : moissonneuse batteuse et tracteur de Diawar,

- analyses des premiers résultats des suivis de la moissonneuse et du tracteur de Diawar (cf liste rapports).

- accueil en Novembre d'un étudiant de l'INDR (S. KANTE) pour un stage de 5 mois sur le thème suivant : analyse comparée de la gestion des matériels par les groupements suivis.

OPERATION 4

En collaboration avec le projet FAO GCPP/SEN/032/NET, domicilié à l'ISRA Saint-Louis, intitulé : "Programme National de Technologie Rizicole Après-Récolte" Nous avons effectué un recensement des matériels de récolte et de battage dans la vallée du fleuve et des décortiqueuses dans le Département de Podor (cf liste des rapports), participation à la réunion d'évaluation tripartite (FAO, PAYS-BAS, Ministère du Plan Sénégalais) de ce projet qui sera prolongé jusqu'en Décembre 1992. Ces axes prioritaires de travail porteront sur le battage (Vulgarisation de la Votex, suivis de différents modèles de batteuses), le décorticage (étude approfondie de la filière de décorticage artisanal, essais et introduction du décorticage semi-industriel), l'analyse de la filière et la formation.

Ce projet accueille 2 étudiants de 5ème année de l'INDR en stages de fin d'études pour 5 mois depuis le 20 Novembre 1989 : Moustapha DIEYE (Spécialisation machinisme agricole) sur le battage, Blaise MBENGUE (Economie Rurale) sur la filière de transformation artisanale du paddy.

8. SITUATION DES AUTRES ACTIVITES :

Essais outils à traction animale du CEEMAT :

Des essais comparatifs de différentes préparations du sol incluant le travail à la dent et au roliculteur ont été menés sur arachide et mil à l'INDR (cf liste des protocoles). Les données ne sont pas encore analysées.

Recensement des matériels de transformation des céréales :

En ce qui concerne la région de Saint-Louis, le travail est terminé dans le département de Dagana. Il reste le Département de Podor.

9. LISTE DES PROTOCOLES :

Groupeement machinisme ISRA/SAED :

Actions et suivis à mettre en place ainsi que les matériels agricoles des groupements et sections villageoises. 17 p., annexes et fiches de suivi comprises. Avril 1989.

Groupeement machinisme ISRA :

Effets de l'Etat des semoirs de culture attelée sur la qualité du semis mécanique. Propositions de protocole de suivi 11p. Avril 1989.

HAVARD M. Protocoles des essais conjoints de travail du sol en traction animale à l'INDR de Thiès en 1989. 16 p., Mai 1989. ISRA, CRA Saint-Louis, INDR Thiès.

HAVARD M. 1990. Protocoles d'essais conjoints de travail du sol en traction animale à l'INDR de Thiès en 1990. ISRA - CRA Saint-Louis, 5 p.

10. LISTE DES RAPPORTS, NOTES :

HAVARD M. Premiers résultats du suivi de la moissonneuse batteuse de la section villageoise 1 de Diakar. ISRA, CRA Saint-Louis, Mars 1989, 22 p.

HAVARD M. Résultats du suivi de la moissonneuse batteuse de la section villageoise 1 de Diawar (Février à Octobre 1989). ISRA, CRA Saint-Louis, 1989. Note dactylographiée, 5 p.

HAVARD M. Résultats du suivi du tracteur MF 399 de la section villageoise 2 de Diawar (Mai à Octobre 1989). ISRA, CRA de Saint-Louis, 1989. Note dactylographiée, 5 p.

TANDIA D.,

HAVARD M. Les machines de récolte et battage du paddy dans la vallée du fleuve Sénégal. Résultats d'enquêtes de Mai 1989. 50 p. Direction de Recherches sur les Systèmes Agraires et de l'Economie Agricole de l'ISRA, projet FAO GCP/SEN/032/NET : "Programme National de Technologie Rizicole Après-Récolte", Saint-Louis, Sénégal. Rapport provisoire, 50 p. 1989.

TANDIA D. Les décortiqueuses villageoises dans le Département de Podor. Résultats d'enquêtes de Juillet 1989. 28 p. ISRA Saint-Louis, projet FAO GCP/SEN/032/NET : "Programme National de Technologie Rizicole Après-Récolte".

HAVARD M. 1990. Liste des principales références bibliographiques sur la mécanisation agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. ISRA, CRA de Saint-Louis, 7 p. Note dactylographiée.

- KANTE S. 1990. La gestion technique et économique des matériels agricoles achetés sur crédit C.N.C.A.S. par les groupements de paysans. Etudes comparatives des sections villageoises de Thiago, Ndombo et Diawar. Mémoire de fin d'études, Options Machinisme Agricole, Institut National de Développement Rural (I.N.D.R.) Thiès, Sénégal, 130 p.
- DIEYE M. 1990. Le battage mécanique du paddy dans la vallée du fleuve : contraintes à l'utilisation des batteuses à partir d'études de cas. Mémoire de fin d'études, Option Machinisme Agricole, Institut National de Développement Rural (I.N.D.R.), Thiès, Sénégal 120 p.
- MBENGUE A.B. 1990. L'incidence des prix du paddy et du riz sur les filières de transformation. Etude des "décortiqueuses villageoises". Mémoire de fin d'études, Option Economie, Institut National de Développement Rural (I.N.D.R.), Thiès, Sénégal, 90 p.
- HAVARD M. 1990. Note d'information sur les résultats du suivi de la moissonneuse batteuse de la section 1 de Diawar (2 Février 1989 au 20 Février 1990) ISRA, CRA de Saint-Louis, 8 p. Note dactylographiée.
- HAVARD M. 1990. Note d'information sur les résultats du suivi du tracteur MF 399 de la section villageoise 2 de Diawar (27 Mai 1989 au 28 Janvier 1990). ISRA, CRA de Saint-Louis, 8 p. Note dactylographiée.
- HAVARD M. 1990. Note d'information sur les résultats du suivi des 4 tracteurs des sections villageoises de Ndombo (de Mai à Novembre 1989). ISRA, CRA de Saint-Louis, 6 p. Note dactylographiée.

PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES SYSTEMES
AGRAIRES SINE-SALOUM

RAPPORT D'ACTIVITES 1989

PAR

P. DUGUE
A.F. FAYE
M.M. SISSOKHO

AGRONOME
ZOOTECHNICIEN
ZOOTECHNICIEN

I. JUSTIFICATIFS

L'accroissement démographique, les aléas climatiques et les changements intervenus au niveau de la politique agricole ont été la cause de profondes perturbations dans les systèmes de production. Outre la faible productivité des systèmes de culture et d'élevage, on assiste actuellement à une dégradation continue de l'environnement (baisse de fertilité des sols, érosion hydrique, déforestation...) qui compromet la reproductibilité des systèmes agraires.

Face à cette situation inquiétante, il importe que la recherche participe activement à la mise au point d'innovations techniques et sociales aptes à accroître la productivité des systèmes de production et permettant d'exploiter de façon optimale les ressources naturelles disponibles tout en préservant l'environnement.

II. OBJECTIFS

En s'appuyant sur une analyse approfondie des problèmes de l'agriculture identifiés à différents niveaux : la zone du Sine-Saloum dans sa globalité, la communauté rurale, le terroir villageois, l'exploitation agricole, les systèmes techniques de production (systèmes de cultures et d'élevage), l'ensemble des opérations de recherche du programme s'est fixé trois objectifs principaux :

identifier les différentes problématiques de développement de l'agriculture du Sine-Saloum ainsi que les principaux acteurs qui participent à ce développement (organisations paysannes, projets de développement, ONG, services agricoles...). Ceci en vue de développer des relations contractuelles entre la recherche, le développement et les producteurs ;

identifier et expérimenter, en collaboration avec d'autres programmes de l'ISRA, des propositions techniques de nature à améliorer la productivité de l'agriculture et de l'élevage, à sécuriser la production et à limiter la dégradation de l'environnement ;

identifier et expérimenter en relation avec les producteurs et le développement, des innovations sociales tendant à responsabiliser collectivement les paysans vis-à-vis de la gestion des ressources naturelles, de l'approvisionnement, de la commercialisation des productions et de la diffusion des innovations techniques.

III. LES ACQUIS, L'ETAT D'AVANCEMENT DES RECHERCHES

Le diagnostic sur les systèmes de production et la recherche des contraintes principales et des possibilités de transfert des résultats débutés en 1985 se sont poursuivis dans la communauté rurale de Kaymor. Depuis la campagne 1987/88, il a été procédé à l'extension de l'analyse à une nouvelle zone très contrastée au point de vue climatique et morphopédologique de la zone de départ : la Communauté rurale de Ngayokhème dans l'arrondissement de Niakhar.

Ces travaux de recherche ont permis entre autres :

- une meilleure connaissance des systèmes de culture et d'élevage;
- de dresser une typologie des exploitations à partir de l'enquête exhaustive menée en 1985, de procéder à l'échantillonnage de terroirs et d'exploitations pour la mise en place de suivis ;
- de tester des propositions techniques de nature à améliorer les systèmes de production.

IV. ACTIONS DE RECHERCHE MENEES EN 1989

Le programme est structuré en quatre opérations de recherche :

- 01 : Diagnostic pluridisciplinaire des systèmes de production et des systèmes agraires.
- 02 : Amélioration des systèmes techniques de production végétale: enquêtes, suivis et expérimentations agronomiques en milieu paysan.
- 03 : Amélioration des systèmes de production animale : enquêtes sur les systèmes d'élevage, suivi et essais zootechniques en milieu paysan.
- 04 : Etude du fonctionnement du secteur coopératif et des sections villageoises en relation avec l'étude économique de la production.

Le départ du sociologue en formation (préparation d'un PH.D) a fortement réduit les activités dans cette discipline. Le volet économie du programme est mis en veilleuse depuis 1986 suite à la déflation du responsable de l'opération.

OPERATION 02

1. INTRODUCTION ET JUSTIFICATIFS CONCERNANT LE VOLET AGRONOMIE

Les activités de l'équipe système en matière d'agronomie ont été fortement réduites en 1989, du fait du départ du chercheur agronome en Mars 1989. Un programme minimum d'expérimentation a été conduit dans trois villages : Sob dans le Sine ; Darou Khoudoss et Ndimb Taba dans le Sud Sine-Saloum (Communauté Rurale de Kaymor).

En 1989 un certain nombre d'essais menés en 1988 ont été reconduits afin de valider des résultats antérieurs. Par ailleurs un accent particulier a été mis sur la fertilisation des cultures plus particulièrement la fumure organique qui peut être une alternative peu coûteuse et à la portée d'une majorité de producteurs. Le test de faible dose d'engrais sur mil a été conduit par les paysans de Sob. Dans les conditions agro-écologiques du Sine et plus particulièrement de celles de l'arrondissement de Niakhar, les possibilités de fabriquer du compost à partir de résidus de culture sont quasi-inexistantes. Par contre dans le Sud Sine-Saloum les disponibilités en matière cellulosique dégradables sont importantes en Mai, période de début de compostage.

Pluviosité

La première pluie de semis a eu lieu le 13 Juin. La deuxième décade de juin a été pluvieuse dans les deux sites du sud (95 mm et 115 mm) ce qui a permis des semis rapides et une bonne levée. A Sob, quatre pluies supérieures à 15 mm en juin ont facilité la phase d'implantation des cultures. Par rapport aux années précédentes (période 1983-1988) la pluviométrie 1989 peut être qualifiée de très favorable pour les cultures avec les totaux annuels suivants : Sob 531,5 mm, Darou Khoudoss 805 mm, Ndimb Taba 686,5 mm.

2. LES RESULTATS

2.1. La zone nord (Sine) : le village de Sob

a) Les résultats des essais

Les trois essais implantés à Sob portaient sur l'interaction entre la fumure minérale et les techniques culturales du mil en début de cycle. Le niveau des rendements des témoins "dose engrais + techniques culturales préconisées" varie de 3 qx/ha à 6 qx/ha ; niveau très faible lié à la faible fertilité des sols dans cette région.

La date de démariage et l'intensité du démariage

Dans les conditions de pluviosité de 1989, il n'y a aucun effet de la date de démariage (de 8 jours à 24 jours après semis) et de l'intensité de démariage (de 3 pieds à 7 pieds par poquet) sur le rendement en grain. Par ailleurs il n'y a pas d'interaction entre ces facteurs et la dose de fumure minérale.

La date du premier sarclage

L'effet de la date du premier sarclage sur le rendement en grain est significatif : un retard de 15 jours au premier sarclage entraîne une réduction de rendement de moitié (tableau n°1). L'effet d'un simple radou sur le mil trois jours après le semis n'est pas négligeable, le gain obtenu par rapport au traitement de référence (sarclage 15ème jour après semis) est en moyenne de 237 kg/ha.

Tableau 1 : Résultats de l'essai date de sarclage X dose d'engrais,
Sob : rendement grain en mil, en kg/ha.

: DATE DU PREMIER SARCLAGE :	RADOU + :	PREMIER :	PREMIER :	MOYENNE :
:	:	PREMIER :	SARCLAGE :	EFFET :
: DOSE D'ENGRAIS :	15 JAS :	15 JAS :	30 JAS :	ENGRAIS :
: ----- :	: ----- :	: ----- :	: ----- :	: ----- :
: Témoin sans engrais :	1.050 :	808 :	237 :	700(a') :
: :	:	:	:	:
: Dose faible :	1.350 :	1.117 :	417 :	962(b') :
: :	:	:	:	:
: Dose forte :	1.992 :	1.746 :	1.196 :	1.646(c') :
: ----- :	: ----- :	: ----- :	: ----- :	: ----- :
: Moyenne effet sarclage :	1.464(a) :	1.225(b) :	617(c) :	:
: :	:	:	:	:

Essai hautement significatif, pas d'interaction engrais X sarclage, CV = 17 % - Pour tous les essais et démonstrations, les données ont été traitées avec le logiciel STATITCF. Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (Test de Newman-Keuls).

La fumure minérale

Les deux doses d'engrais utilisées sont les mêmes pour les trois essais : la demi-dose de fumure préconisée par la vulgarisation (75 kg/ha de 14-7-7) et la forte dose de fumure (250 kg/ha de 0-15-20 + 300 kg/ha d'urée). La première dose pourrait être à la portée des paysans si elle se révélait efficace, la dose forte n'est évidemment pas vulgarisable et ne constitue pour l'agronome qu'un point de référence.

Pour les trois essais, le rendement moyen en grain du traitement "dose forte d'engrais" varie de 16 à 21 qX/ha. Ces résultats mettent clairement en évidence les carences des sols de Sob (tableau n°2).

La dose faible de fumure minérale entraîne un accroissement de rendement grain significatif par rapport au témoin sans engrais : de 367 kg/ha (+ 183 % à + 37 %). Le coût de la dose faible est de 5475 fcfa/ha. Le rapport valeur/coût varie de 2,3 à 5,3 selon les essais. Ce rapport est suffisamment attractif pour que les paysans envisagent d'acheter de l'engrais pour leur culture de mil.

Tableau 2 : Effet moyen des deux doses d'engrais sur le rendement de mil (kg/ha) dans les essais techniques culturales X fertilisation.

: REGION :	SUD SINE-SALOUM :				SINE :		
: VILLAGE :	NDIMB :	TABA :	DAROU :	KHOUDOSS :	SOB :		
:	(1) :	(2) :	(1) :	(2) :	(1) :	(2) :	(3) :
: Traitements :	:	:	:	:	:	:	:
: Témoin :	753 :	522 :	639 :	858 :	196 :	412 :	700 :
:	(a) :	(a) :	(a) :	(a) :	(a) :	(a) :	(a) :
: Dose faible :	1014 :	669 :	767 :	1080 :	554 :	779 :	962 :
: (75 kg/ha :	(b) :	(b) :	(b) :	(b) :	(b) :	(b) :	(b) :
: 14-7-7) :	:	:	:	:	:	:	:
: Dose forte :	1794 :	1458 :	1855 :	2336 :	2050 :	2117 :	1646 :
: (250kg/ha :	(c) :	(c) :	(c) :	(c) :	(c) :	(c) :	(c) :
: 0-15-20 :	:	:	:	:	:	:	:
: +300 kg/ha :	:	:	:	:	:	:	:
: d'urée :	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:

(1) = essai entensité de démariage X 3 doses d'engrais

(2) = essai dates de démariage X 3 doses d'engrais

(3) = essai dates de sarclage X 3 doses d'engrais

* Les trois essais sont des factoriels 3 X 3 ; ne sont présentés ici que les résultats correspondant au facteur fertilisation. Tous les essais sont significatifs, pour la variable rendement grain.

b) Les résultats des démonstrations engrais

9 démonstrations engrais ont été réalisées par les paysans de Sob, sur mil souna local. Seules les doses d'engrais étaient imposées aux paysans, les techniques culturales et les dates d'intervention étaient fonction des choix des producteurs. L'analyse des calendriers culturaux des 9 démonstrations met en évidence la faible variabilité des itinéraires techniques.

L'apport d'engrais n'est intervenu qu'au 24 juillet soit 37 jours après la levée et en fin de tallage (retard dû à des problèmes de livraison des engrais). L'engrais n'a donc pas pu agir sur le tallage du mil. Il est évident que ces conditions d'application de l'engrais ne sont pas optimales : l'apport est trop tardif et pas combiné à un sarclage mécanique.

L'effet de la fumure minérale sur le rendement et ses composantes

Malgré les mauvaises conditions d'application de l'engrais, l'effet de la fumure minérale sur les rendements-grain est significatif quelles que soient les doses. La moyenne des démonstrations donne les résultats suivants :

	RENDEMENT	GAIN/TEMOIN	RAPPORT
	kg/ha	kg/ha	V/C (*)
- témoins sans engrais	496 (d)	-	-
- 1/2 dose vulgarisée (75 kg/ha de 14-7-7)	624 (c)	+ 128	1,63
- dose vulgarisée (150 kg/ha de 14-7-7)	740 (c)	+ 244	1,55
- dose forte (225 kg/ha de 14-7-7)	1070 (b)	+ 574	2,44
- dose très forte (250 kg/ha de 0-15-20+ 140 kg/ha d'urée)	1135 (a)	+ 639	1,46

(*) Mil à 70 F.CFA/kg

La rentabilité économique

Il est difficile de conclure sur la rentabilité économique de l'engrais vu son épandage tardif. Dans ces conditions, la majorité des démonstrations (5 sur 9) obtient un rapport V/C compris entre 1 et 2. La poursuite de cette opération de recherche permettra d'une part de mettre en évidence l'effet d'un apport précoce d'engrais (au démariage), d'autre part de confirmer que la 1/2 dose est plus facilement rentabilisée que la dose vulgarisée.

2.2. La zone du Sud Sine-Saloum : les villages de NDimb Taba et Darou Khoudoss

a) Les résultats des essais techniques culturales X engrais la date de démariage

La date de démariage selon les traitements, varie du 8ème jour au 24ème jour après semis, mais elle n'a pas d'effet sur le rendement en mil et ses composantes.

L'intensité de démariage

Globalement l'intensité du démariage du mil (3, 5 ou 7 pieds/poquet) n'a pas d'influence sur la production de grain.

La fumure minérale

Pour les deux essais techniques culturales et les deux sites, la dose forte d'engrais a un effet très significatif sur le rendement en grain (tableau n° 2). Le grain de rendement varie entre + 10 q X/ha et + 14 q X/ha. L'effet de la faible dose d'engrais (75 kg/ha de 14-7-7) sur le rendement du mil est significatif ; le gain de rendement varie entre +128 kg/ha, et correspond à des rapport "valeur-coût" compris entre 1,65 et 3,34. Ces résultats sont un peu inférieurs à ceux obtenus à Sob ; il faut toutefois noter que le rendement des témoins non fertilisés dans ce village est inférieur à ceux des essais du Sud Saloum.

b) Les résultats des essais et démonstration "comparaison de fumure organique"

La fumure minérale faible (1/2 dose vulgarisée = 75 kg/ha de 14-7-7) a été comparée à quatre types de fumure organique, fumier et compost utilisés à la dose de 3 tonnes/ha (poids matière brute et non matière sèche) voir tableau n° 3).

Les composts ont été mis en fosse en mai 1988 et sortis en Mai 1989. La teneur en matière sèche de ces composts à la sortie de la fosse variait de 89 % à 60 %.

Les essais

Les deux essais ont été conduits à Darou Khoudoss sur sol argilo-sableux de plateau et à Ndimb Taba sur sols sableux de terrasse. Dans les deux cas le précédent est l'arachide et les terrains n'avaient pas reçus de fumure organique durant les cinq dernières années.

Le classement entre les traitements est le même dans les deux cas : fumier > engrais > compost > témoin. Les différences entre les moyennes des rendements des traitements "compost" et "témoin" ne sont significatifs (à 5 %) qu'à Darou Khoudoss. La différence est de l'ordre de un quintal/ha (tableau n° 3).

L'effet du fumier est nettement plus intéressant, les gains de rendement obtenus dans les deux essais sont +236 kg/ha (Ndimb Taba) et +286 kg/ha (Darou Khoudoss).

L'effet engrais (faible dose) est faible à Ndimb Taba, +1 q/ha par rapport au témoin (rentabilité limitée, V/C = 1,32) mais équivalent à celui observé dans les autres essais à Darou Khoudosse (+2,9 q X/ha, V/C = 2,6).

Il est difficile de mettre en évidence des différences entre les quatre composts utilisés dans cet essai. Les composts Papem (paille + poudrette) et S4F1 (paille + adventice) semblent plus intéressants que les deux autres fabriqués en partie, à partir de rachis de mil.

Tableau 3 : Résultats des essais "comparaison de fumures organiques" à Darou Khoudosse et Ndimb Taba - 1989 - Mil (rendement en kg/ha)

TRAITEMENTS	DAROU	NDIMB
	KHOUDOSS	TABA
Témoin	392 (c)	525 (c)
Engrais (75 kg/ha de 14-7-7)	594 (ab)	628 (ab)
Fumier bovin (3 tonnes/ha)	678 (a)	761 (a)
Compost Papem (pailles + herbes + fécès)	489 (bc)	630 (ab)
Compost S4F1 (pailles + adventices)	497 (bc)	622 (ab)
Compost S4F2 (rachis mil)	464 (bc)	508 (c)
Compost S5 (pailles + rachis)	419 (c)	533 (c)
F	S	S
CV	20,5 %	21,5 %

Les démonstrations

Le mil

Dix-huit paysans ont réalisé les démonstrations "comparaison de fumure organique" sur mil qui reprenaient le même protocole que l'essai. L'analyse des rendements met en évidence le même classement des traitements pour les deux villages de démonstration et les deux sites d'expérimentation : fumier > engrais > compost > témoin. Les écarts entre les effets des différents composts sont faibles (moins de 50 kg/ha) et non significatifs.

Gain par rapport au témoin (en qX/ha)	:	Darou Khoudoss (Témoin 8,5 qX/ha)	:	Ndimb Taba (Témoin 6,5 qX/ha)
Fumier	:	+ 2,6 qX/ha (S)	:	+ 2,8 qX/ha (S)
Engrais	:	+ 2,3 qX/ha (S)	:	+ 1,8 qX/ha (S)
Compost (moyenne des 4 traitements):	:	+ 1,3 qX/ha (NS)	:	+ 1,4 qX/ha (NS)
	:		:	

(S) = différence significative avec le témoin

(NS) = différence non significative avec le témoin.

L'arachide

19 paysans de Darou Khoudoss ont mis en place des démonstrations "comparaison de fumure" sur arachide (même protocole que pour le mil). Le niveau des rendements du témoin est élevé et varie de 1880 kgLha gousse à 1000 kgLha. L'effet de l'engrais est de 304 kg/ha et sa rentabilité est importante (V/C = 3,4).

L'effet de la fumure organique est plus limité, gain de rendement varie de +1 à +2 qX/ha selon les traitements. Il faut rappeler que le compost et le fumier ont été apportés en surface et non enfouis dans le sol.

Pour l'ensemble des essais et démonstrations

L'effet en première année des composts sur les rendements en mil et arachide est relativement limité et peut apparaître peu attractif pour les paysans. Deux hypothèses permettraient d'envisager de meilleurs résultats pour ce traitement :

- la technique et la date d'apport peuvent avoir un effet sur l'utilisation du compost par les plantes ;

- la qualité du compost pourrait être améliorée par l'adjonction de déjections animales en plus forte quantité et de phosphates naturels. Il ressort nettement des analyses minérales des composts que ceux-ci seraient moins riches en éléments minéraux (azote, phosphore) que le fumier de bovin.

3- CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS POUR 1990

3.1. Le sine (Village de Sob)

Avant la publication du travail de synthèse ORSTOM/ISRA sur cette région, il est possible de présenter des conclusions provisoires :

- Le disponible de fumure organique dans cette région est limité du fait des départs en transhumance des troupeaux bovins.

- Les ressources en biomasse cellulosique sont fortement exploitées par les troupeaux restant et pour les besoins domestiques (palissade, combustible...). Les possibilités de fabriquer du compost dans cette région sont actuellement très limitées voire inexistantes.

- La faible fertilité des sols est actuellement la principale contrainte pour les producteurs. Le Striga (*Striga hermontica*) prolifère de plus en plus et risque de devenir le problème majeur de la région. Ces deux contraintes sont certainement liées. L'utilisation de l'engrais minéral en année à pluviosité favorable doit être rentable. Le problème serait donc d'organiser les producteurs afin qu'ils se procurent de l'engrais (à crédit ?) mais quel en serait le risque économique ?

- Dans ce contexte de crise et d'aléas climatiques, l'amélioration des systèmes de culture et des systèmes d'élevage par l'utilisation de techniques agroforestières pourrait être la solution d'avenir.

3.2. Le Sud Saloum (La zone de Thyssé Kaymor)

Le problème majeur dans cette zone est la baisse de la fertilité des sols et la dégradation de l'environnement (érosion hydrique et éolienne). Face à cette situation trois axes de recherche sont à renforcer :

- L'amélioration de la gestion des ressources potentiellement fertilisantes (paille, fécès, ordures diverses...) doit être poursuivie principalement en ce qui concerne la qualité des composts (enrichissement en phosphore et azote) et des fumiers de ferme (enrichissement par l'adjonction de litière).

- L'étude des possibilités de relance de la consommation d'engrais minéral devraient être entreprises avec les paysans. Le contexte agroécologique du Sud Saloum semble plus favorable à cette opération que celui du Sine.

- Une amélioration des relations "agriculture-élevage" : fourniture de fumure organique, de travail (travail du sol en sec), et de trésorerie (achat d'engrais). Cette amélioration implique une intensification et une stabulation d'une partie du cheptel et donc une augmentation du stock de fourrager. Mais les paysans de cette région sont-ils prêts à dépasser le stade de la simple utilisation des fanes d'arachide et à se lancer dans des productions fourragères ?

OPERATION 03 : ZOOTECHNIE - SYSTEMES D'ELEVAGE

Action 1 : Analyse de la productivité des élevages bovins extensifs en zone agro-pastorale Sud du Saloum.

1. JUSTIFICATIFS ET OBJECTIFS

L'élevage constitue une composante fondamentale des systèmes de production mis en oeuvre par les populations de la zone Sud du Bassin arachidier. Il n'existe cependant que très peu d'informations fiables sur la productivité de cet élevage, son évolution, ses facteurs limitants. La connaissance de ces éléments est une contribution indispensable à l'élaboration et à l'application des mesures d'amélioration de ces systèmes d'élevage et de leur incidence sur les équilibres agro-socio-économiques du milieu. C'est pour combler ces lacunes qu'un suivi zootechnique a été initié en fin 1983, début 84 sur un échantillon de troupeaux villageois avec pour objectif d'évaluer la productivité dans le système de gestion villageois, d'identifier et de quantifier les effets des facteurs de variation des performances animales ; ceci permettra avec l'étude des pratiques d'élevage, des stratégies et tactiques développées par les éleveurs, d'affiner le diagnostic devant déboucher sur la mise au point et/ou le test de solutions amélioratrices.

Le suivi de troupeaux fournit des résultats appréciables utilisables à plusieurs fois :

- précision des contraintes techniques de l'élevage ;
- constitution d'un référentiel technico-économique ;
- aide à la prise de décision ;
- tester la pertinence et l'efficacité des mesures d'amélioration.

Cette action de recherches rentre dans un cadre plus global d'analyse des systèmes d'élevage.

2. RESULTATS :

Initié sur un effectif de 300 têtes au moment du démarrage de l'opération, le suivi a été élargi en 1987 portant actuellement l'effectif à quelques 1.500 têtes réparties entre 40 troupeaux.

Ce suivi porte sur : le recueil des événements démographiques, le contrôle de la croissance pondérale et de la production laitière, et des enquêtes sur la conduite et la gestion des troupeaux d'informatisation du fichier, qui a été un travail de longue haleine n'a été démarrée qu'en 1987.

L'analyse approfondie des données collectées depuis le début de l'opération n'a débuté qu'en 1989 pour des raisons liées d'une part à la non disponibilité d'un logiciel d'analyse puissant au centre de Kaolack et d'autre part à la détérioration du matériel informatique sur lequel sont stockées les données.

Le travail effectué par Adama FAYE, lors de son séjour à Montpellier de Septembre à Décembre 1989 a permis de faire une première analyse des données accumulées depuis 1983. Les premiers

résultats concernant les performances de reproduction.

Age au 1er vêlage

L'âge au 1er vêlage calculé sur un effectif de 891 femelles est de 53,5 mois soit 4,4 ans. Seules 13 de ces femelles ont un âge au premier vêlage connu avec précision ; il s'agit d'animaux nés au cours du suivi et dont les dates de naissance et de première mise bas sont connues avec précision.

Les tableaux 1 et 2 présentent respectivement les statistiques élémentaires de la variable et la répartition des femelles selon leur âge à la première mise bas.

Ces tableaux montrent que la classe modale se situe entre 4 et 4,5 ans et qu'à peine un cinquième de femelles mettent bas entre 2 et 4 ans ; les premières mises bas au delà de 5 ans quant à elles, représentent plus du quart des effectifs.

Tableau 1 : Paramètres statistiques de l'âge au premier vêlage

Effectifs	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
-----	-----	-----	-----	-----	-----
	(jours)	(jours)	(jours)	(jours)	
891	913	2.412	1.606	247,8	15,4

Tableau 2 : Distribution des femelles selon leur âge à la première mise bas

: CLASSES	: 0-2	: 2-2,5	: 2,5-3	: 3-3,5	: 3,5-4	: 4-4,5	: 4,5-5	: 5-5,5 :
: D'AGES	: ans	: ans	: ans	: ans	: ans	: ans	: ans	: ans :
: EFFECTIFS	: 0	: 1	: 8	: 67	: 103	: 347	: 111	: 215 :
: POURCENTAGES:	: 0	: 0,11:	: 0,90:	: 7,52:	: 11,56:	: 38,9	: 12,5	: 24,1 :
: POURCENTAGES:	: 0	: 0,11:	: 1,01:	: 8,53:	: 20,1	: 59	: 71,5	: 9 :
: CUMULES	:	:	:	:	:	:	:	:

La variabilité du caractère étudié pourrait être liée à des différences dans le mode de conduite selon les élevages et/ou aux variations interannuelles de la pluviosité qui déterminent des conditions plus ou moins favorables à la production fourragère

Il convient cependant de souligner dores et déjà que la prise en compte de cette analyse des âges au premier vêlage de femelles dont la date de naissance et/ou la date de mise bas sont estimées peut être une source de biais.

Le traitement ultérieur des données pourra se faire sur des animaux avec date de naissance et date de première mise bas connues avec précision ; il conviendra également de tester l'effet des éventuels facteurs de variation.

Toutefois, cette variabilité du paramètre étudié suggère de

rechercher le cadre du suivi, si les modes de conduite mis en oeuvre dans les différents élevages constituent une source de variation significative ou si cette variabilité est dominée par le facteur naturel qu'est la pluviométrie.

Les intervalles entre vêlages

Compte tenue de la rentrée tardive en production des femelles, les performances de reproduction seront fortement influencées par le rythme de production de veaux viables, ceci d'autant plus que la prolificité chez les bovin, à quelques rares exceptions près, est égale à 1.

La première analyse présentée ici a été faite par rang de mise bas IMB2 représente l'intervalle entre la première et la deuxième mise bas, IMB3 entre la deuxième et la troisième mise bas, ainsi de suite.

Le tableau 3 présente les principaux paramètres statistiques sur ces variables.

Tableau 3 : Paramètres statistiques des intervalles entre vêlages

VARIABLES	EFFECTIFS	MINIMUM (jours)	MAXIMUM (jours)	MOYENNE (jours)	ECART- TYPE (jours)	COEFFICIENT DE VARIATION (jours)
IMB2	633	273	1917	617,97	238,7	38,63
IMB3	404	273	2069	661,10	272,9	41,29
IMB4	239	273	2069	659,87	273	41,38
IMB5	112	302	1234	599,07	189	31,55
IMB6	46	305	1522	592,04	248,9	42,05
IMB7	16	304	926	496,56	176,2	35,49
IMB8	6	365	882	629,17	191,5	30,44
IMB9	-	-	-	-	-	-

L'intervalle moyen entre vêlage calculé sur l'ensemble des 1.457 observations s'élève à 608 jours soit 20 mois avec une forte dispersion (6 à 9 mois d'écart-type).

L'importance de la classe des intervalles compris entre 273 et 365 jours mérite d'être contrôlée à nouveau par un retour à la base de données (14,69 p. 100 pour les IMB2, 16,58 p.58 p.100 pour les IMB3 ; 11,30 p.100 pour les IMB4...). Si cette tendance se confirme, on pourra en déduire qu'il s'agit d'un rythme de mise base assez rapide.

Toutefois des analyses plus fines s'imposent sur des individus connus avec précision et en rapport avec la viabilité des veaux.

Action 2 : Situation actuelle de la traction animale et influence du travail sur les performances de reproduction des femelles bovines de trait dans le Sud du bassin arachidier.

Cette étude a été réalisée au cours de l'hivernage 89 dans le cadre de la préparation d'un mémoire de fin de cycle d'un stagiaire

de l'Ecole Nationale des Cadres Ruraux de Bambey.

Elle a touché un échantillon de 101 exploitations réparties entre 10 villages des anciennes Unités Expérimentales de Thyssé-Kaymor - Sonkorong et ses environs immédiats.

- La place des femelles bovines dans le cheptel de trait des villages enquêtés :

Les résultats obtenus mettent en relief :

- une forte présence des équins qui représentent 65 p. 100 des attelages ;
- une faible proportion des asins (12 p. 100 des attelages) ;
- et une position intermédiaire de la traction bovine avec 23 % des attelages recensés.

L'analyse de la structure des attelages bovins donne les proportions suivantes : 54,3 % de paires mâles, 43,5 % de paires femelles et 2,2 % de paires mixtes. Les femelles de trait occupent une place de choix dans la traction bovine dans cette partie du Sud du bassin arachidier (46 % des effectifs recensés).

- Répartition des différents types d'attelage dans les exploitations :

Les exploitations peuvent être classées en 3 grands groupes selon le type d'attelages disponibles :

- Groupe I : exploitations dépourvues de toute forme de traction. Ils représentent 10 p. 100 des unités enquêtées ;

- Groupe II : exploitations utilisant uniquement une des formes de traction : légère ou lourde (57 p. 100 des unités enquêtées). Il se subdivise en 2 sous-groupes.

. Sous groupe 1 : exploitations à traction lourde uniquement (5 p. 100)

. Sous groupe 2 : exploitations utilisant la traction légère uniquement (52 p. 100)

- Groupe III : exploitation utilisant la traction mixte (lourde et légère) : 33 p. 100.

Il ressort de ces données que la majorité des unités de production utilisent la traction équine et/ou asine qui se rencontre dans 85 p. 100 des cas. L'emploi quasi généralisé des équins est favorisé par leur rapidité pour certaines interventions (semis, premiers sarclages...) qui détermine pour une grande part la réussite des cultures, la présence d'un matériel léger et des pratiques culturales qui ne nécessitent pas une puissance de traction élevée (absence de labour), leur rôle dans les transports rapides et la génération de revenus monétaires.

- Quelques éléments relatifs à la conduite et la gestion des femelles bovines de trait :

L'âge des femelles actuellement utilisées pour la traction est de 5,5 ans \pm 2,25.

Le manque d'un effectif suffisant de vaches en fin de carrière n'autorise pas un calcul de la durée moyenne de carrière. En effet, sur notre échantillon deux animaux seulement étaient en fin de carrière, l'un après 6 ans de travaux agricoles et l'autre après 9 ans, ce qui donne une moyenne de 7 ans. La faible taille de l'échantillon n'autorise pas des comparaisons. La carrière moyenne en cours calculée sur l'ensemble de l'échantillon donne une valeur de 2,5 ans.

Nous avons noté une nette différence dans le mode de conduite des vaches de trait. Toutes les femelles appartenant aux exploitations dépourvues de mâles travaillent intensément durant les deux premiers mois de l'hivernage (temps de travail supérieur ou égal à 7 heures par jour en moyenne), alors que les vaches appartenant à des gestionnaires de troupeaux constituent souvent la deuxième voire la troisième paire dans l'exploitation, ce qui contribue à un allègement de l'intensité du travail (4 heures en moyenne).

Les vaches effectuent les différents types de travaux agricoles notamment le labour, les semis, le sarclo-binage, et le transport des récoltes. A la fin des travaux agricoles, les vaches de trait sont souvent remises au troupeau extensif pour permettre, leur saillie.

D'un point de vue alimentaire, la situation est presque satisfaisante comparée au régime des vaches conduites en "extensif pur".

Toutes ces "stratégies et tactiques" en matière de conduite influencent directement les performances de reproduction et de productivité numérique.

- Etude comparative des paramètres de reproduction des femelles bovines de trait et des femelles en élevage extensif.

Cette étude comparative a porté essentiellement sur : l'âge au premier vêlage les intervalles de vêlage, le taux de fécondité et la productivité numérique à 1 ans, (test de T. Student).

Les résultats consignés au tableau montrent une meilleure performance des femelles de trait par rapport à leurs homologues élevés en extensif pur. Cette situation résulterait en grande partie des conditions d'entretien meilleures dont bénéficient les femelles de trait sur le plan alimentaire, sanitaire...

3. CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS POUR 1990

- Le suivi de troupeaux : cette action est à un tournant décisif.

Les résultats modestes que nous avons présenté ne reflètent pas toute la richesse de l'information accumulée durant ces 6 années de suivi.

Le retard accusé dans l'analyse des données s'explique d'une part par la non disponibilité sur place d'un logiciel puissant d'analyse et la détérioration du matériel informatique et d'autre part, par les difficultés de fonctionnement qu'a connues l'opération durant ces deux dernières années, suite au tarissement de la source de financement IDA.

Les premières analyses élémentaires effectuées sur la base de données montrent la nécessité de poursuivre le travail de terrain sur deux ans au moins en vue de cueillir tous les fruits de l'investissement matériel et humain consenti. La faiblesse de l'effectif de départ et le retard du contrôle laitier n'ont pas permis d'acquérir à ce jour suffisamment de données fiables pour l'analyse recherchée de la productivité.

- L'analyse des pratiques d'élevage pouvant expliquer les différences de résultats technico-économiques chez les agro-éleveurs suivis nécessite des enquêtes complémentaires dont les résultats pourront être d'utilisation immédiate dans le cadre des actions envisagées avec l'agronomie, la défense et restauration des sols, l'agroforesterie.

Des expérimentations visant à lever ou alléger certaines contraintes identifiées devront également être développées dans le cadre du suivi des troupeaux.

En plus de la poursuite du travail de terrain et son renforcement, il convient de mettre l'accent sur le traitement des données. Le séjour de Adama FAYE à Montpellier rentre dans ce cadre. La poursuite de ce travail de traitement analyse des données au Sénégal est à envisager pour permettre d'avancer plus rapidement.

La mise au point d'actions de recherche interdisciplinaire

La zone Sud du Saloum est confrontée à des problèmes aigus de dégradation de l'environnement (baisse de fertilité des sols cultivés, érosion hydrique, déforestation,...).

La mise au point de techniques de gestion des ressources visant à recréer les conditions d'équilibre devient un objectif prioritaire dans cette zone : gestion de la fertilité, défense des sols contre l'érosion, meilleure gestion et régénération des parcours... Ces actions nécessitent une approche interdisciplinaire dans laquelle la zootechnie doit être pleinement impliquée.

4. DIFFICULTES ET PROBLEMES

Les problèmes et les inquiétudes au niveau de l'opération zootechnie - systèmes d'élevage sont essentiellement suscités par le

tarissement des sources de fonctionnement. Ce volet a été l'opération du programme la plus limitée du point de vue budget et trésorerie.

Faute de moyens, l'opération est mise en veilleuse depuis près d'un an. Cette situation est déplorable pour plusieurs raisons dont :

- la déception des éleveurs suivis dont on a mis du temps à reconquérir la confiance après l'arrêt des opérations du projet U.E. sans propositions de solutions appropriées aux solutions identifiées;

- la non valorisation des acquis obtenus au bout de tant d'efforts financiers et humains.

Il est possible de ne pas en arriver là si :

- on fait jouer la solidarité des opérations de recherche du (ou des) programme(s) en vue d'atteindre des objectifs prioritaires dictés par des besoins identifiés dans la zone ;

- mais surtout on devra pouvoir obtenir un financement de thèmes fédérateurs évoqués ci-dessus et s'appuyant en partie sur les informations générées par le suivi.

Le maintien des actions qui ont jusqu'ici fonctionné avec satisfaction et leur intégration pour faire face à une problématique de recherche commune est sans doute une option qui s'impose si l'on veut acquérir les connaissances nécessaires et forger des solutions efficaces aux problèmes qui interpellent les structures de recherche et d'encadrement du monde rural.

L'instabilité des actions de recherche et les abandons sans bilan d'outils précieux de diagnostic et de constitution de référentiels sont sans doute des éléments de destabilisation et d'inefficacité qu'il sera difficile de justifier.

v. REORIENTATIONS ET PERSPECTIVES DU PROGRAMME POUR 90

Une rencontre tenue en fin 89 entre le Directeur du Département Systèmes et les chercheurs des programmes "Systèmes de production" et "gestion des ressources naturelles" a permis de donner de nouvelles réorientations au "programme Systèmes".

1) - Elaborer une démarche de type recherche-développement :

. Dans ce cadre, il convient d'amorcer un dialogue avec les structures de développement et les organisations paysannes afin d'aboutir à des collaborations.

. La nouvelle démarche de l'équipe du programme doit s'orienter vers l'évaluation économique des résultats scientifiques proposés et le transfert recherche - développement en milieu paysan.

Un programme de recherche - développement a été proposé par l'équipe de recherche de l'ISRA Kaolack dans le cadre des activités du PNVA.

2) - Les programmes "Systèmes " et "Appui" doivent travailler en partie hors de la "base lourde de Kaymor" et développer des techniques de diagnostic régional rapide ; il s'agit de finaliser le diagnostic régional esquissé par l'équipe Systèmes depuis 1984.

PROGRAMME "GESTION DES RESSOURCES NATURELLES
AU SUD DU BASSIN ARACHIDIER" (510/01-02-03)

SCS KAOLACK

MODOU SENE
PASCAL PEREZ

INTRODUCTION

Dans un contexte de dégradation de l'écosystème dans le sud du bassin arachidier le programme initialement intitulé Recherches d'Appui Sine-Saloum, vise principalement la gestion des ressources naturelles (sol et eau) pour assurer une bone productivité à long terme.

Il compte deux opérations complémentaires de recherches :

1. Défenses et restauration des sols - Economie de l'eau
2. Techniques culturales et fertilisation.

Les justificatifs et objectifs de ce programme étant définis par ailleurs (rapports annuels de 1985 à 1988), nous nous limiterons dans ce rapport à une synthèse des principaux résultats acquis pendant la campagne 1989.

I - DEFENSE ET RESTAURATION DES SOLS - ECONOMIE DE L'EAU

L'opération de recherche EE/DRS repose sur un dispositif expérimental, mis en place en 1983, de plusieurs unités hydrologiques représentatives de différentes tailles. Il comprend actuellement trois bassins versants (S1 = 1620 ha, S2 = 58 ha, S3 = 90 ha) auxquels ont été adjoints deux micros bassins versants (S4 et S5 = 2,4 ha) caractéristiques des deux principales situation morphopédologiques. Récemment, le dispositif a été complété par un sixième bassin versant (S6 = 7560 ha) se terminant par un bas-fond partiellement aménageable pour favoriser la riziculture et le maraîchage qui s'y développent.

Les bassins versants S2, S4 et S5 aménagés depuis 1988 nous servent de référentiel d'aménagement intégré. L'année 1989 a permis de mieux appréhender les caractéristiques physiques du milieu et de poursuivre les aménagements en cours.

1. Connaissance du milieu

11. Caractéristiques hydrodynamiques des sols

La pluviométrie importante enregistrée lors de l'hivernage 1988 a entraîné un drainage sous les zones racinaires du mil et de l'arachide. Afin d'estimer les flux hydriques et les pertes en profondeur un essai de caractérisation hydrodynamique (à la côte 1,70 m) a été réalisé sur le bassin versant S4.

L'étude de la phase d'infiltration permet d'établir la bonne infiltrabilité en profondeur ($24,6 < K_s < 49,2$ mm/h) et de confirmer les résultats antérieurs (Audin, 87).

La loi $K(Hv)$ déduite de la cinétique de drainage, de type $K(Hv) = a(Hv)b$, infirme les résultats tirés des expériences de laboratoire (Brouwers, 87) et confirme les relations obtenues pour les horizons sus-jacents (Ruelle et Touma, 88). La validation de l'équation de conductivité est effectuée sur les données hydriques 88 et 89.

12. Caractérisation des faciès de ruissellement

Le bassin versant S2 couvre l'ensemble de la toposéquence et regroupe divers faciès morphopédologiques. Connaissant les lames ruisselées et les transports solides à l'aval, il convient d'appréhender la contribution des divers éléments. La méthode de simulation de pluie (Casenave, 82) est utilisée pour quantifier, à l'échelle du mètre carré, les lames ruisselées.

Trois sites représentatifs ont été choisis, sur le plateau cuirassé, le moyen versant gravillonnaire et le bas versant sableux. On constate :

- une diminution de l'aptitude au ruissellement du haut vers le bas de la toposéquence, fonction de capacités d'induration de surface ;
- localement, une influence de l'anthropisation sur cette hiérarchisation (type de culture, taux d'enherbement...).

2. Utilisation de l'eau par les plantes

La campagne 1989 est caractérisée par un démarrage rapide et conséquent (180 mm au 30/06). Ensuite, la répartition des précipitations est régulière et comparable à 1987. Conséquence de cet hivernage, les taux de ruissellement et de drainage sont faibles, l'alimentation hydrique des plantes est optimale.

Concernant le bassin versant S4, le bilan hydrique est mesuré par la méthode tensionneutronique et simulé par le logiciel BIPODE.

L'arachide (var. 73-33), quelque soit la date de semis, voit ses besoins satisfaits à 89 % sur le cycle végétatif. Toutes les décades possèdent un rapport $ETR/ETM > 85 \%$, le facteur eau n'est pas limitant. En condition paysanne, sans apport d'engrais, le rendement moyen en gousses du bassin versant atteint 1,5 t/ha. Les parcelles en milieu contrôlé, fertilisé du Papem atteignent 2,2 t/ha.

Le mil (var. Souna) voit ses besoins satisfaits à 90 % sur le cycle végétatif. Aucune décade ne semble limitante mais une inconnue demeure concernant le taux de prélèvement des adventices. Sans fumure, le rendement moyen atteint 1,2 t/ha. En milieu contrôlé, au Papem, 1,5 t/ha.

3. Lutte contre l'érosion

31. A l'échelle de la parcelle : bassin versant S4

La lame ruisselée avoisine 3,4 mm pour l'ensemble du bassin versant, dont 45 % sur les quatre premières pluies de l'hivernage. Le coefficient de ruissellement est faible ($K_r = 0,45 \%$).

La comparaison entre les lames ruisselées au niveau du mètre carré et celle du bassin versant indique une importante déperdition entre la zone de collecte et l'exutoire. Nonobstant un problème de facteurs d'échelle, l'hypothèse retenue est celle d'un piégeage d'une partie du ruissellement au niveau des ouvrages anti-érosifs. Le suivi géostatistique des stocks hydriques confirme cette approche.

Les transports solides par charriage de fond sont négligeables par rapport aux années précédentes (89 : < 200 kg/ha ; 87 : 1613 kg/ha). A l'échelle du bassin nous assistons à un transfert limité des particules, dont une partie s'accumule en amont des ouvrages anti-érosifs (atterrissements de 15 à 25 mm).

32. A l'échelle de la toposéquence : bassin versant S2

L'aménagement a commencé en 1988 et comprend un maillage du paysage par haies vives multispécifiques (4500 mètres), un traitement de ravine par enrochement et végétalisation, un itinéraire technique amélioré sur la majeure partie des parcelles. Les zones de parcours sont en cours de traitement.

La lame ruisselée avoisine 8,3 mm, le coefficient de ruissellement est faible ($K_r = 1,1 \%$). Le suivi des transports solides semble indiquer une diminution des transports par charriage ; seule l'analyse des chroniques 1984-1992 permettra d'avancer des conclusions fiables concernant les facteurs d'évolution.

Le taux de survie des principales espèces arbustives utilisées est satisfaisant (*Bauhinia rufescens* : 96 %). L'aspect technique de la mise en place est développé dans les "fiches techniques de DRS" (ISRA/CIRAD/CORAF). Un protocole d'entretien des haies vives est en cours d'expérimentation.

II - TECHNIQUES CULTURALES ET FERTILISATION

Le détail des actions de recherche conduites (description, méthodes d'étude et résultats) se trouve dans le rapport analytique annuel 1989 de cette opération (Sène et Gueye, 1989).

21. Valorisation de la biomasse végétale post-récolte pour l'amélioration de la fertilité des sols

211. Enquête sur les disponibilités des résidus de cultures compostables dans la communauté rurale de Kaymor

Cette enquête a été menée en fin mars début avril 1989 au moment où les paysans s'apprêtent à nettoyer leurs champs. Pour tenir compte de la diversité du milieu le long des toposéquences, trois villages caractérisant chacun un faciès morphopédologique donné ont été choisis : 1 sur le plateau, 1 sur le glacis subactuel et 1 sur la terrasse. Environ 40 champs avec précédent céréale ou jachère par village répartis sur les différentes unités de paysage ont été considérés. Les placettes suivies par champ varient de 1 à 3 compte tenu de la surface et l'homogénéité du terrain.

Cette enquête a mis en évidence une grande variabilité, surtout à l'intérieur des terroirs villageois, des quantités de biomasses végétales disponibles au moment du nettoyage des champs. Les quantités estimées variant de 2 t/ha sur les pleins champs à 5 t/ha sur les champs de case. Cela confirme la possibilité d'un approvisionnement correct des compostières en résidus de cultures qui autrement sont brûlés au moment de la préparation des terres.

212 Compostage

Les expérimentations conduites depuis 1987 et poursuivies en 1989 confirment la faisabilité du compostage en fosses d'hivernage des résidus de cultures.

Cependant les analyses au cours du temps de résidus mis en compostage ainsi que les essais courbes de réponse sur maïs mettent en évidence certains problèmes liés à la qualité :

- une faible teneur du compost produit en certains éléments comme l'azote et plus particulièrement le phosphore ;
- un taux de contamination en terre assez élevé.

En outre, les très fortes humidités en profondeur dans les compostières, pendant les mois de fortes pluies, font émettre l'hypothèse d'une percolation d'eau au fond des compostières (à parois non cimentées) pouvant entraîner des pertes d'éléments par lixiviation.

L'adoption du compostage en milieu paysan sera d'autant plus aisée qu'on aura levé les contraintes liées à :

- d'une part à la qualité tant physique que chimique ; l'utilisation des phosphates naturels disponibles au Sénégal et la gestion des parois des fosses compostières pour les rendre plus étanches vont dans ce sens ;
- et d'autre part au mode d'apport de la fumure sur les champs dans un contexte de ruissellement important ; il apparaît indispensable pour une bonne efficacité de procéder à une incorporation. Les études menées sur le travail du sol (cf. chapitre 2.2) dans la zone intègrent cet aspect.

22. Essais de travail du sol anti-érosif et compatible avec les systèmes de production actuels

Il s'agit de la mise au point de techniques culturales adaptées et aptes à lutter contre le ruissellement, à améliorer le bilan hydrique des cultures et enfin à permettre une gestion rationnelle des composts produits.

L'hivernage 1989 se caractérise par une bonne régularité des pluies permettant d'assurer une alimentation en eau satisfaisante des cultures (pluviométrie annuelle de 780 mm à Ndiba, un des sites principaux). En outre, en début d'hivernage 5 pluies ont fait plus de 20 mm suggérant des ruissellements importants en condition de sol nu.

Ces essais concernent le travail à la dent en sec en traction bovine dont la faisabilité est établie (Sène et Garin, 1988), renforcé par :

- le sarclo-buttage de prélevée sur l'arachide (ou radou baligne)
- le pseudo-buttage précoce sur le mil.

En ce qui concerne le travail à la dent, l'expérimentation des dents réversibles CEEMAT a permis de résoudre les problèmes de stabilité rencontrés avec la dent Gouvy utilisée les trois années précédentes et d'améliorer les caractéristiques du travail : rugosité, profondeur de travail, etc... (Juncker et Sène, 1990).

L'analyse des résultats sur ces essais montre :

- une efficacité remarquable sur le ruissellement de début de cycle. L'eau de ruissellement à l'échelle du mètre carré est réduite à 1/6 par rapport au non travail. L'amélioration de l'infiltration est mise en évidence par une avancée plus rapide du front d'humectation ;
- un gain de rendement arachide (gousses + fanes) pouvant atteindre 800 kg, soit une plus-value de 20 % par rapport au témoin ;
- un rendement mil grain pouvant être doubler par rapport au témoin en l'absence de fertilisation (rendement témoin environ 350 kg/ha).

Par conséquent, sur ces sols déjà dégradés, il est nécessaire d'associer au travail du sol une restitution organique (compost in situ par exemple) pour contribuer à leur restauration.

CONCLUSION - PERSPECTIVES

En vue d'une gestion rationnelle des ressources en eau et sol dans le sud du bassin arachidier, le programme travaille en étroite collaboration, d'abord au sein de l'ISRA, avec le programme systèmes de production et la direction des recherches sur les productions forestières et ensuite avec l'ORSTOM et l'IMG.

Les résultats acquis confirment l'orientation prise : mise au point, après connaissance du fonctionnement du milieu, de dispositifs simples de lutte contre la dégradation des ressources naturelles par érosion hydrique et par baisse de la fertilité des sols. L'efficacité des aménagements intégrés mis en place se poursuit et est mesurée au niveau hydrologique, hydrique et agronomique.

Les études ont montré la complémentarité entre les actions de DRS classiques (cordons pierreux, revégétalisation, etc...) et les techniques culturales au sein des parcelles. Toutefois en vue de redresser la fertilité des sols, cette complémentarité doit être mise à profit pour permettre une bonne gestion de la fumure organique (compost) susceptible d'être produite.

BIBLIOGRAPHIE

Audin, P. (1987) :

Etude expérimentale et modélisation du bilan hydrique avec
ruissellement.
ISRA/IRAT/ENSAM
Mult. 49 p.

Brouwers, A. (1987) :

Etude morphopédologique des bassins versants de Thyssé Kaymor.
CIRAD/ENSAM
40 pages + cartes

Casenave, A. (1982) :

Le minisimulateur de pluie conditions d'utilisation et
principes de l'interprétation des mesures. Cahier ORSTOM,
Ser. Hydro. Vol XIX. 4 pp - 207-227.

Juncker, E et Sène, M. (1990) :

Comparaison de plusieurs dents pour le travail du sol en sec en
traction bovine - ISRA/IRAT - 27 p.

Perez, P et Sarr, P.S. (1990) :

Rapport d'activité "Economie de l'eau - DRS". Année 1989.

Ruelle, P., Sène, M., Juncker, E., Diatta, M., et Perez, P. (1990) :

Collection Fiches techniques - Défense et restauration des
sols. ISRA/UNIVAL - Vol.1, Numéro 1, 1990.

Programme Recherches d'Appui Sine-Saloum :

Rapports annuels 1985, 1986, 1987, 1988. D/Systèmes Dakar.

Sène, M. et Garin, P. (1988) :

Le travail à la dent sur sol gravillonnaire au Sénégal - In
annual Traction for Agricultural Development - West Africa
Animal Traction Network, 1988 Workshop. pp. 218-223.

Sène, M. et Gueye, P.M. (1989) :

Rapport annuel "Techniques culturales et fertilisation".
Année 1989. 16 p.

PROGRAMME 523 -03 - ECONOMIE DE LA PRODUCTION

SCS KAOLACK

MATAR GAYE

Au cours de l'année 1989, le programme Economie de la Production dans le bassin arachidier a été marqué par d'énormes difficultés. De Janvier à Octobre, soit pratiquement 10 mois, nous sommes restés sans la moindre trésorerie suite à de multiples problèmes administratifs qui ont retardé les financements que le CRDI était prêt à nous octroyer depuis le début de l'année 1988. Ces financements n'ont été en place que vers la fin du mois d'Octobre. Pour le reste de l'année, les lenteurs concernant l'achat de nouvelles motos n'ont pas permis d'engager la main d'oeuvre temporaire dont dépend le programme qui ne dispose que d'un seul enquêteur permanent. Malgré toutes les difficultés rencontrées, 1989 n'a pas été une "année blanche" car nous avons pu mener quelques activités sur le terrain.

Il s'agit en premier lieu d'une investigation quelque peu sommaire à propos du matériel post-récolte et de la transformation des céréales dans la région de Kaolack. L'enquête a porté sur les batteuses, les moulins à mil et le commerce des céréales transformées. Ce travail n'était en fait qu'un prélude à d'autres investigations sur les contraintes à la promotion des cultures céréalières. A ce propos, la politique officielle met un accent particulier sur les considérations technologiques notamment au niveau post-récolte.

L'objectif de promouvoir les céréales traditionnelles au Sénégal se heurte à de multiples contraintes. Celles qui se situent en aval de la production ne sont pas des moindres. Avec la division sexuelle des tâches, l'allègement des travaux concernant la production profite surtout aux hommes tandis que les femmes sont plus impliquées dans la phase post-récolte. Le caractère biaisé de la mécanisation agricole en faveur des hommes est souvent dénoncé par les analystes. De ce fait, tout effort visant à mécaniser les travaux de la femme est aussi une tentative de corriger une distorsion sur le plan social. Cependant, la particularité ici est que l'ajustement suppose dans une certaine mesure l'acceptation par les hommes de nouveaux rapports qui les défavorisent relativement. Par exemple, le battage mécanique des récoltes de céréales signifie que le chef de famille ne mettra pas des épis à la disposition des femmes mais il leur donnera plutôt des grains. Cela implique pour lui de nouvelles charges financières et sa volonté d'accepter le sacrifice sera déterminante.

Par ailleurs, le fait de garder la récolte sous forme de grains augmente le risque d'en utiliser pour faire face aux besoins urgents. Ainsi, pour des raisons de sécurité alimentaire, certains chefs de famille n'envisagent le recours aux batteuses que si leur production est excédentaire.

Du point de vue technique, le grenier traditionnel n'est pas adapté à la conservation de céréales sous forme de grain. Le battage des récoltes en un seul coup requiert donc des facilités de stockage plus appropriées.

S'agissant de l'opportunité d'avoir un plus grand nombre de batteuses opérationnelles, la question est de savoir dans quelle mesure une meilleure satisfaction de la demande est compatible avec la rentabilité du service. En effet, tous les producteurs intéressés souhaitent battre leur récolte le plus tôt possible et leur satisfaction implique une durée d'activité saisonnière plus

réduite pour les batteuses.

Tandis que le battage mécanique reste pour l'essentiel un domaine d'intervention privé, les pouvoirs publics sont très engagés en ce qui concerne les moulins à mil. L'objectif déclaré est de libérer les femmes de certains travaux domestiques au profit d'activités directement productives. En milieu rural, il s'agit surtout de l'agriculture pratiquée notamment en hivernage. A cette période, le manque de moyens constitue une sérieuse contrainte à l'utilisation des moulins. Par conséquent, l'existence de ces machines aurait plus d'effet sur le temps de loisir en saison sèche que sur le travail productif en hivernage.

Au niveau des centres urbains, le commerce des céréales transformées est un secteur d'activité qui n'est pas nouveau. Toutefois, on peut se demander dans quelle mesure la disponibilité de produits céréaliers locaux sous diverses formes joue sur le panier de la ménagère au détriment du riz. Les motivations des consommateurs et surtout des consommateurs marginaux de céréales traditionnelles constituent un sujet prioritaire d'investigation.

En second lieu, nous avons participé à l'étude de la filière-engrais qui a été menée sur l'ensemble du pays avec l'ISRA comme partie prenante. Cela nous a pratiquement mobilisé au cours du premier semestre. Notre participation portait sur l'élaboration des questionnaires, la formation des enquêteurs et la conduite des enquêtes informelles auprès des commerçants privés, des Sociétés de Développement, des organisations coopératives et de la Caisse Nationale de Crédit Agricole

On note que l'engrais est devenu un facteur de production marginal depuis la suspension du Programme Agricole en 1980. Sa relance est considérée comme une voie incontournable pour atteindre l'objectif de redynamisation du secteur agricole. La volonté des pouvoirs publics de se désengager semble incompatible avec l'objectif de redresser la situation. Le dépérissement de "l'Etat-providence" bouleverse radicalement les conditions d'accès. En ce qui concerne les prix, le seuil de renonciation est déjà dépassé pour la majeure partie des acquéreurs potentiels lorsque l'engrais doit être payé comptant. Face à l'argument de cherté qui constitue le cheval de bataille des paysans. Les techniciens rétorquent toujours que si l'on met en rapport les coûts supportés et les bénéfices, on ne peut pas dire que l'engrais est cher. Toutefois, il y a lieu de retenir que les coûts sont réels et précis tandis que les bénéfices sont hypothétiques et difficilement mesurables. La notion de cherté est relative et peut s'apprécier en fonction de plusieurs paramètres. En règle générale, le calcul de rentabilité comme base d'appréciation chez les paysans ne va pas au delà d'une simple comparaison qui met en rapport soit des rendements sur des années différentes soit le prix de l'engrais et celui des produits agricoles. Les jugements se fondent parfois sur des considérations subjectives voire même psychologiques. C'est ainsi pour beaucoup de paysans, la non rentabilité est une évidence lorsqu'il faut vendre un quintal de récolte pour payer un quintal d'engrais.

Le plupart des producteurs considèrent que l'incidence des variables exogènes sur les rendements est plus déterminante que celle

de l'engrais. C'est pour cette raison que la fertilisation occupe une plus grande place dans l'agriculture irriguée car son effet comme facteur de différence est dans ce cas plus apparent. Même si l'engrais correspond à un besoin ressenti au niveau de l'agriculture pluviale, le caractère probabiliste du résultat final joue négativement sur les décisions.

Quant aux intermédiaires commerciaux, la difficulté de vendre l'engrais au comptant et le risque au niveau du crédit constituent un obstacle de taille. Même lorsque les marges commerciales sont théoriquement incitatives, elles doivent aussi être effectivement réalisables pour attirer les distributeurs privés.

Enfin, nous avons réalisé des enquêtes sur les cultures vivrières au niveau de 240 exploitations agricoles en ciblant les diverses catégories de producteurs. Toutefois, avec un seul enquêteur, nous n'avons pas pu terminer le travail au cours de l'année 1989.

PROGRAMME DE RECHERCHES SUR LES SYSTEMES DE
PRODUCTION ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES DE DJIBELOR

Par :

Fadel NDIAME, Economiste Agricole, Coordonnateur ;
Mamadou L. SONKO, Zootechnicien ;
Mamadou LO, Agronome ;
Djibril COULIBALY, Economiste.

1. SITUATION

1.1. Justificatifs, objectifs

L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), en mettant sur pied des équipes pluridisciplinaire de Recherches visait pour l'Equipe Systèmes de Djibélôr les objectifs suivants:

- Procéder au diagnostic des principales contraintes de production dans les secteurs de l'agriculture et de l'élevage.
- Mettre au point et expérimenter en collaboration avec les programmes thématiques et avec les paysans concernés, des innovations techniques adaptées à l'environnement et aux ressources des agriculteurs.
- Participer, en rapport avec la société de développement (SOMIVAC/PIDAC, pour la Casamance), au transfert des technologies auprès du plus grand nombre de paysans de la région.

Après six (6) années de travail en Basse Casamance, l'Equipe Systèmes de Djibélôr a beaucoup progressé dans la connaissance des systèmes de production, l'identification des principales contraintes et opportunités de production de la région. Par ailleurs, des acquis importants ont été réalisés dans les domaines socio-économiques et agro-techniques. De même, plusieurs études spécifiques portant sur les conditions d'une intensification de l'agriculture ont été menées.

A partir de 1985, les nouvelles orientations suivantes ont été dégagées pour les différents volets du programme:

- Pour le volet Agronomie il s'agissait de marquer une certaine pause dans la mise en place de nouveaux essais dans la mesure où 3 années de résultats avaient été obtenus et méritaient d'être analysés de manière plus approfondie. Par contre, les innovations techniques éprouvées en milieu paysan devaient être valorisées dans le cadre d'opérations de Recherche-Développement auxquelles participait l'Equipe (Projets FAO/DSA, CADEF, Agroforesterie et, plus récemment, PAGRI).
- Le volet zootechnie devait poursuivre l'approfondissement du diagnostic des systèmes de production animale avec, notamment, l'installation d'un suivi zootechnique en milieu paysan.
- Le volet socio-économie devait d'une part procéder à l'analyse économique des itinéraires techniques et, d'autre part participer à l'élaboration d'une opération de recherches sur les organisations paysannes et le transfert de technologies. Cette opération de recherches a connu un début d'application avec le démarrage des activités de Recherche-Développement dans le cadre du CADEF.

2. ACTIVITES DE RECHERCHES MENEES EN 1989/1990

2.1. Volet Agronomie

2.1.1. Aperçu général sur la campagne agricole 1989/1990

La campagne agricole 1989/90 a été caractérisée :

a) sur le plan pluviométrique : par l'arrivée tardive des pluies utiles malgré son installation précoce (premières pluies enregistrées à la 1^{ère} décade de juin) ; des poches de sécheresse (début juin qui n'ont permis le démarrage des cultures (labour - semis) qu'à partir de la 2^{ème} décade de juin . Le mois le plus pluvieux a été le mois d'août suivi de juillet et de septembre mais on note une forte baisse des pluies (de par leur fréquence et intensité) en fin septembre ce qui a fortement pénalisé les derniers semis directs de riz de nappe et du repiquage du riz aquatique particulièrement.

b) sur le plan phytosanitaire : on note un meilleur comportement des cultures par rapport aux 2 années précédentes avec une faible apparition des cantarides sur mil/sorgho. L'arachide, le maïs et le riz n'ont pas connu de perturbations majeures.

2.1.2. Localisation des tests et essais agronomiques

Comme les années précédentes (1987 et 1988), les essais et tests agronomiques ont été implantés en zone CADEF dans les 8 nouveaux villages répartis dans les 4 zones du CADEF (voir tableau 1). Ces villages choisis par le CADEF entrent dans le cadre de l'extension des activités du volet Recherche/Développement. Dans les anciens villages où ces mêmes actions ont été menées et en fonction des résultats obtenus, un suivi a été mis en place pour mieux appréhender la diffusion et l'extension des itinéraires techniques déjà testées (tests variétaux riz, semoir dans les rizières, sarclage des céréales et itinéraires techniques sur arachide).

Tableau 1 : Répartition des essais dans les villages du CADEF
(Campagne Agricole 1989/1990)

Types d'essais	Test variétal riz de nappe	Test semoir riz de nappe	Sarclage maïs	Itinéraires techniques sur arachide
Zones/Villages				
Zone II (Suel)				
1. Batong	x	x	x	x
2. Diaboudior	x	x		
3. Katinong	x			
4. Djilacounda		x		
Zone III (Djibidione)				
1. Bouligoye	x	x		
Zone IV (Oulampane)				
1. Lefeu		x	x	
2. Bantanaré	x	x	x	x
Zone I (Sindian)				
1. Kourouck	x	x		

2.1.3. Résultats préliminaires des tests agronomiques menés en 1989/1990

2.1.3.1. Intérêt des variétés améliorées et résistantes de riz dans la valorisation de la riziculture (nappe et aquatique) en zone CADEF

L'objectif de cette action, menée conjointement avec le programme riz, était d'évaluer l'intérêt des variétés améliorées résistantes à la sécheresse et aux maladies dans les conditions actuelles de la riziculture en Basse Casamance. Les tests menés durant la campagne agricole 1989/90 font suite aux résultats obtenus en 1987 (cf rapports d'activités 1987 et 1988, Equipe Systèmes Djibélor).

Le dispositif mis en place sont des binômes constitués de variétés et/ou de dose d'engrais suivant le type de riziculture (nappe ou aquatique). Après restitution des résultats en fin de campagne, les binômes étaient choisis par les paysans eux-mêmes selon leur préférence et en fonction de leurs moyens disponibles (engrais - matériel - main-d'oeuvre etc...). Chaque binôme testé était répété au moins 3 fois dans le même village.

Les résultats obtenus se présentent comme suit :

- pour le riz aquatique : Toutes les deux variétés améliorées (DJ-12-519 et Tox-728-1) se sont bien comportées au niveau des villages de Bantanaré, Lefeu et Diaboudior (zones IV et II) alors que dans les 3 autres villages (Kourouck, Katinong, Bouligoye) le manque de suivi (dû aux absences fréquentes des animateurs CADEF au moment de l'exécution des différentes activités liées aux parcelles (sarclage, récolte), le manque d'eau dans certaines vallées et de l'absence de moyens logistiques adéquats de l'Equipe n'ont pas permis un bon déroulement des activités dans ces sites. A Bantanaré où le binôme Al* (V1, V2) a été testé, la variété DJ-12-519 (V2) a donné le meilleur rendement sur toutes les parcelles avec une moyenne de 2893 kg/ha comparée à la variété locale du paysan Abdoulaye Mano (V1) (2685 kg/ha).

A Lefeu où les 2 variétés améliorées (V2 = DJ-12-519 et V3 = Tox-728-1) ont été testées avec le binôme Al (V2, V3), on note le meilleur comportement de la V2 sur l'ensemble des parcelles (avec une moyenne de 3215 kg/ha) ce qui confirme les résultats obtenus les années précédentes.

A Diaboudior où la variété V2 (DJ-12-519) a été testée avec et sans engrais (binôme Ao Al (V1), les sous-parcelles avec engrais (soit 25% de la recommandation) ont donné les meilleurs résultats avec une moyenne de 2573 kg/ha contre 2269 kg/ha pour le Ao (sans engrais).

- pour le riz aquatique : sa mise en place dans la vallée de Diagong (barrage de retenue) n'a pas été faite en raison du manque d'animateur sur place, du retard accusé durant le semis (inondation rapide de la vallée) et des problèmes liés à la gestion du barrage.

*Al : traitement avec 25% de la recommandation de la Recherche c'est-à-dire 200 kg/ha de 8-18-27
150 kg/ha d'urée aux sarclage

2.1.3.2. Tests des itinéraires techniques

A. Utilisation du semoir dans les rizières de nappe

Comme déjà souligné dans les rapports précédents, la mécanisation du semis dans la riziculture, ouvre de bonnes perspectives pour régler le problème du sarclage qui constitue une véritable goulôt d'étranglement. Le semis régulier en ligne permet de réaliser un gain de temps appréciable par rapport aux techniques traditionnelles (semis à la volée, repiquage) ; et les rendements obtenus dans les rizières montrent l'intérêt de la mécanisation dans les vallées (semis rapide en ligne, sarclage plus aisé et avec des gains de temps non négligeables).

Le dispositif est 1 binôme à 2 traitements (T1 = semis à la volée - traditionnel ; T2 = semis au semoir). Trois répétitions étaient faites par village. L'essai a été implanté au niveau de 3 villages (Bouligoye, Bantanaré et Diaboudior). Mais seul le site de Diaboudior a pu être récolté car un manque d'eau en fin d'hivernage a été fortement ressenti dans les 2 villages (Bouligoye - Diaboudior).

Les résultats obtenus à Diaboudior ont montré un meilleur comportement de l'itinéraire T2 (semis en ligne) avec une moyenne de 2207 kg/ha par rapport au T1 (semis traditionnel à la volée) avec 1783 kg/ha.

C. Labour et sarclage des céréales

Il a été mené sur le maïs dans les villages de Lefeu et Bantanaré.

Et comme les 2 années précédentes (1987 et 1988), le maïs a fortement souffert d'un problème d'hydromorphie (excès d'eau des mois d'août et de septembre) ce qui a fortement perturbé le développement des plantes et par conséquent le sinistre des parcelles.

D. Itinéraires techniques sur arachide

La culture de l'arachide mobilise dans la zone, la plupart des ressources des exploitations agricoles du Département de Bignona, en particulier le matériel agricole et la main-d'oeuvre active (hommes - femmes - enfants). Les essais axés sur la mécanisation de certaines opérations culturales en vue d'une augmentation de la productivité du travail ont été menés à Bantanaré (zone IV du CADEF). Le dispositif est un binôme à 2 traitements (T3 = labour à plat - semis au semoir - sarclage manuel ; T4 = labour à plat - semis au semoir - sarclage houe-sine). Nombre de répétitions : 4.

Les résultats obtenus ont montré que l'itinéraire T3 (semis au semoir et sarclage manuel) est plus intéressant (4014 kg/ha en moyenne) que le T4 (semis au semoir et sarclage houe-sine) avec 3796 kg/ha, ce qui confirme les résultats obtenus en 1988 dans cette zone (cf rapport d'activité 1988. Equipe Systèmes Djibélor). Cependant au niveau des temps de travaux, on note un gain de temps plus important et moins de main-d'oeuvre sur le traitement T4 avec houe-sine.

2.2. Volet Socio-Economique

2.2.1. Résultats des enquêtes adoption et diffusion

Cette enquête ciblait les concessions qui avaient participé à la première campagne d'essai menée dans le cadre du projet Recherche/développement CADEF. Les objectifs de cette enquête étaient les suivants:

- 1. Etudier les difficultés que pose l'extension des innovations techniques d'une parcelle d'essai à l'ensemble de la culture d'une exploitation donnée.
- 2. Analyser les phénomènes de diffusion spontanée des semences de riz auprès de nouveaux paysans qui n'ont pas pratiqué d'essai.

La méthodologie utilisée consiste en l'élaboration de guides d'entretien, en collaboration avec les autres partenaires du projet. Les enquêtes ont été menées par les animateurs du CADEF, appuyés par les techniciens de l'ISRA.

Les enquêtes ont été menées à Bougoutoub, Kagnarou et Suelle. Les résultats préliminaires sont présentés ci-dessous.

2.2.1.1. Types d'essais et innovations induites

A Bougoutoub: les essais de 1987 - 1988 ont été menés par dix huit (18) paysans. Mais cette année (1988 - 1989), les enquêtes ont été faites sur quinze (15) paysans.

Les essais de 1987 -1988 portaient sur :

- Le test semoir (3/15)
- La fertilisation (3/15)
- Les itinéraires techniques de l'arachide (3/15)
- et les tests variétaux se localisant à trois niveaux de submersion : le niveau faiblement, le moyennement et le profondément noyé (6/15).

Les paysans connaissaient bien le contenu de ces essais. Ceci leur a été facilité par les visites de parcelles d'essais organisées par les animateurs.

Traditionnellement les femmes de ce village labouraient au Fanting, semailent à la volée ou repiquaient, sarclaient et récoltaient à la main. Mais avec les essais, plusieurs innovations ont été introduites. Elles portent sur:

- le labour à plat à la charrue 4 UCF (100 % des paysans)
- le semis en lignes au semoir (100 %)
- l'écartement du semis facilitant le sarclage (6,67 %)
- l'application de la fumure minérale (60 %)
- le sarclage à la houe sine (20 %).
- et la récolte à la faucille (6,67 %)

A Kagnarou: les essais ont été menés par douze (12) paysans.

Ces essais portaient sur:

- les tests variétaux de riz de nappe et de plateau
- le test semoir
- le sarclage des céréales (mil, maïs)
- et l'itinéraire technique de l'arachide.

L'intérêt de ces essais a été bien perçu par les paysans qui ont également pris connaissance des innovations introduites:

- le labour à plat à la charrue UCF;
- les semis en lignes au semoir (100 %)
- l'épandage de la fumure minérale 50%
- les dates de sarclage 16,67%
- l'application des traitements phyto-sanitaires 33,33%
- le battage avec une batteuse 16,67%
- et enfin l'estimation des récoltes 25%.

Sur les cultures concernées par les essais, les paysans de Kagnarou avaient l'habitude de labourer soit à plat (au fanting ou au Kayendo), soit en billons au Kayendo (riz de plateau, ou de rizières de vallée).

Pour les autres cultures du plateau, tous les labours étaient en billon. Ils étaient faits à l'aide du kayendo. Les semis, les sarclages (binettes, ou Kayendo) et les récoltes au couteau étaient manuelles.

A Suelle: treize (13) paysans ont expérimenté des essais durant la campagne agricole 1988-1989; ils portant sur:

- les tests variétaux de riz de nappe;
- le test semoir de riz de nappe ;
- le sarclage des céréales (mil, maïs) ;
- et l'itinéraire technique de l'arachide.

Parmi ces treize paysans quatre seulement ont été enquêtés par les animateurs du CADEF. Sur les cultures concernées par les essais, les paysans avaient l'habitude de labourer en billons au Kayendo ou au Fanting; ils semailent ou repiquaient à la main, sarclaient et récoltaient manuellement. Le labour en billons au Kayendo reste la technique de labour la plus dominante pratiquée par les hommes.

Cependant, ces techniques traditionnelles disparaissent progressivement avec l'effet de la mécanisation des opérations agricoles. Cette mécanisation induite par les essais a permis d'introduire d'autres innovations techniques telles que le labour à plat à la charrue UCF et le semis en lignes au semoir (100 %).

De l'avis de tous les paysans enquêtés, Ces innovations présentent plusieurs avantages: réduction de la pénibilité du travail, gains de temps sur l'exécution des différentes opérations de labour et de semis permettant d'obtenir de meilleurs rendements. Malgré ces avantages, les innovations testées n'ont pas été reprises par tous les paysans. Trois cas se sont présentés:

- certains paysans ont repris les essais de façon élargie dans le cadre du projet ;
- d'autres paysans ont étendu les techniques testées avec leurs propres moyens;
- enfin, d'autres paysans ont abandonné les nouvelles techniques et ont repris leurs techniques traditionnelles.

A. Les essais repris de façon élargie dans la cadre du projet

A Bougoutoub: Ces essais sont au nombre de deux, et ont été repris par quatre paysans. Ils concernent :

- Les itinéraires techniques de l'arachide (2/4)
- et les essais variétaux de riz de nappe (2/4).

Sur le plateau, toutes les superficies spécialisées dans la culture de l'arachide ont été exploitées avec les nouvelles techniques. Les essais variétaux de riz de nappe ont été repris sur une superficie de six cent (600) mètres carrés. Cela représente entre le 1/4 et le 1/5 de la superficie totale allouée à cette culture par les paysans concernés.

Les résultats obtenus de ces essais sont en faveur des nouvelles techniques. Mais l'extension de ces nouvelles techniques pose souvent de problèmes à cause du manque de matériel de culture attelée (charrue 4 UCF, semoirs ECO et CASA, la houe sine) et des intrants agricoles (100 %).

A Kagnarou:

Ces essais ont été repris par quatre paysans et concernent :

- l'essai variétal de riz de nappe (2/4)
- l'essai test semoir riz de nappe (2/4)
- et l'essai sarclage céréales (1/4).

Les superficies emblavées de ces essais varient de trois cent mètres carrés (300 m²) à mille cinq cents mètres carrés (m²). Elles correspondent soit aux 3/5 de la superficie totale, soit à l'ensemble des superficies exploitées.

Les résultats obtenus de ces essais sont en faveur des nouvelles techniques, mais leurs extensions posent problèmes à cause du manque de matériels de culture attelée, des intrants agricoles (100%).

A Suelle:

Ces essais ont été repris par trois paysans et concernent :

- l'essai variétal de riz de nappe (2/3) ;
- l'itinéraire technique de l'arachide (1/3).

Pour les itinéraires techniques arachide, les superficies emblavées pour ces essais élargies représentent trois fois celles de la campagne 1987-1988 (2/3). Pour les riz de nappe, les superficies emblavées correspondent environ au 1/3 des superficies totales. Les résultats obtenus en termes de rendement sont encore en faveur des

nouvelles techniques (2/3). Mais pour certaines parcelles d'essai installées tardivement, les résultats obtenus sont plus faibles que d'habitude (1/3). Mais l'extension de ces essais pose souvent de sérieux problèmes. Les contraintes à lever restent toujours le matériel de culture attelée (charrue UCF, semoir Super, semoir Casa, houe Sine, ect...).

Bougoutoub

Les essais étendus par neuf (9) paysans concernent :

- Les essais test semoir de riz de nappe (3/9)
- Les essais variétaux (4/9)
- L'essai engrais (1/9)
- et l'itinéraire technique de l'arachide (1/9).

a) Les essais test semoir

Les superficies de ces essais représentent respectivement, six cents (600), deux mille vingt cinq (2025) mètres carrés et les 2/3 de la superficie totale des rizières. Ils sont labourés à plat au fanting et sont semés en lignes au semoir super ECO. Ces techniques de labour, de semis sont étendues à l'ensemble des rizières, et leurs résultats en termes de rendement sont supérieurs à ceux que l'on obtiendrait avec celles traditionnelles.

Mais l'extension de ces essais pose souvent des problèmes de manque de matériel de culture attelée (charrue 4 UCF, semoir) d'intrants agricoles (semences - engrais) (100 %) et de la main-d'oeuvre.

b) Les essais variétaux de riz de nappe

Les superficies emblavées font, respectivement, 600 m2 (2/4), les 2/5 et les 3/5 de la superficie totale des rizières. Ces essais ont été labourés soit au fanting (2/4), soit à la charrue UCF (2/4). Et comme les essais test semoir, ils sont tous semés en lignes au semoir super ECO. Trois paysans sur quatre affirment avoir eu des résultats (rendement) supérieurs à celles que l'on obtiendrait avec les techniques traditionnelles.

L'extension de ces techniques pose toutefois de grands problèmes. Les femmes, ne disposant pas de matériel agricole, commencent seules le labour au fanting, en attendant que les hommes finissent sur le plateau. Cette attente provoque souvent de retards sur le labour et le semis mécaniques. Par ailleurs, si la pluviométrie redevient normale, les parcelles s'inondent très vite et cela rend difficile les labours et les semis mécaniques. Un autre phénomène qui peut rendre difficile l'extension de ces nouvelles techniques est le manque de formation sur l'application de la fumure minérale. Cela constitue un sérieux handicap pour les essais engrais.

c) L'itinéraire technique de l'arachide

Tous les labours et les semis sont mécanisés (charrue UCF, semoir, super ECO). Cette mécanisation touche toutes les superficies

emblavées, et les résultats obtenus sont supérieurs à ceux des techniques traditionnelles.

A Kagnarou

Ces essais étendus par trois paysans sont :

- l'essai Test semoir de riz de nappe
- l'essai variétal de riz de plateau
- et l'itinéraire technique arachide.

Les superficies allouées à ces essais sont respectivement, de 3.600 m² de 1,5 et de 10,500 hectares. Les itinéraires technique utilisés sont :

- labour à plat à la charrue UCF (2/3)
- le semis en lignes au semoir (2/3)
- le sarclage à la houe sine (1/3) : I.T.A
- le labour à plat au Fanting et au Kayendo (1/3)
- les semis manuels (1/3).
- le sarclage à la binette (2/3)
- le traitement phytosanitaire (100 %)
- les récoltes au couteau (2/3)
- et le déterrage avec une souleveuse d'arachide (1/3).

Les techniques culturales sont étendues à l'ensemble des champs de cette culture et leurs résultats obtenus sont supérieures à ceux que l'on obtiendrait avec les techniques traditionnelles. Mais malgré leurs extension, plusieurs problèmes se posent: manque de matériel de culture attelée et des intrants agricoles (100 %); du manque des produits phytosanitaires.

A Suelle

Ces essais concernent l'essai variétal de riz de nappe et ont été étendus par un seul paysan.

Les superficies allouées à ces essais triplent celles de la campagne agricole 1987-1988. Les parcelles sont labourées à la charrue UCF. Les résultats obtenus sont nettement supérieurs à ceux que l'on obtiendrait avec les techniques traditionnelles. Mais les techniques culturales utilisées ne sont pas en outre étendus à l'ensemble des rizières. Les problèmes que pose leur extension sont le manque de matériel de culture attelée (houe Sine, semoir Super-Eco) et d'intrants agricoles (herbicides).

C. ESSAIS NON ETENDUS PAR LES PAYSANS, LE RETOUR AUX TECHNIQUES TRADITIONNELLES

Bougoutoub

Cette situation concerne deux paysannes ayant des essais variétaux de riz de nappe. Les causes essentielles de ce retour aux techniques traditionnelles sont le manque de main-d'oeuvre et le mauvais choix des parcelles par les techniciens I S R A / C A D E F. Malgré ce retour, les paysannes concernées estiment que les

techniques proposées sont meilleures que celles qu'elles pratiquaient. Les principales contraintes à lever pour favoriser l'adoption de ces techniques par les paysans sont le manque de matériels et d'intrants agricoles.

Kagnarou

Ce retour concerne cinq paysans, et a pour causes essentielles le manque de matériel de culture attelée et des intrants agricoles (engrais et des semences). Mais malgré ce retour, les paysans estiment que les techniques proposées sont meilleures à celles qu'ils pratiquent (100 %).

2.2.1.2. DEMANDES DE MATERIEL AGRICOLE INDUITES PAR LES ESSAIS

Bougoutoub

Tous les paysans sont intéressés par l'acquisition du matériel agricole. Ce matériel concerne :

- La charrue UCF (47 %).
- Le semoir super ECO (40 %)
- Le semoir CASA (47 %)
- La houe sine (40 %)
- et la charrette (20 %).

Ce matériel peut être acquis par crédit collectif au niveau du FANK (100 % des cas) ou au niveau du groupement (27 %).

A Kagnarou

Les paysans sont intéressés par l'acquisition du matériel agricole. Ce matériel concerne surtout la charrue UCF, le semoir Super-Eco, la houe Sine, le semoir Casa, la houe rotative, la charrette et la souleveuse d'arachide. Les paysans envisagent payer ce matériel à crédit collectif au niveau du Fank (50% des cas) ou per crédit individuel (50 % des cas).

A Suelle

Tous les paysans enquêtés sont intéressés par l'acquisition du matériel de culture attelée. Mais parmi ces paysans, 75 % veulent acquérir en priorité de charrue UCF, de houe Sine, et de semoir Super-Eco. Ce matériel peut être acquis soit par crédit individuel (50 %), soit par crédit collectif (paysans d'un même Fank). D'autres (femmes), 25 % préfèrent les prestations de services d'un motoculteur.

2.2.1.3. DIFFUSION DES SEMENCES AMELIOREES DE RIZ

A Bougoutoub

Tous les paysans ont mangé ce riz de très bonne qualité. Ce riz a été aussi utilisé comme semences, et est ensuite cédé à d'autres paysans. Mais cette cession n'intéresse que 73 % des paysans. Les

paysans ayant bénéficié ce riz sont souvent les voisins des rizières (20 %), (40 %) et les parents (40 %).

Les quantités de riz cédées varient de 0,5 kilogrammes à 182 kilogrammes, avec une moyenne de 24 kilogrammes. Les modalités de cession sont en majorité constituées par les échanges (58,5 %), les dons (33 %) et les confiage (8,5 %).

A Kagnarou

Les paysans ont mangé ce riz et l'on ensuite utilisé comme semences. Ce riz est de très bonne qualité, surtout les variétés DJ/12-519 et TOX 728-1. Les semences de ces deux variétés ont été le plus souvent cédées à d'autres paysans. Ces paysans sont le plus souvent les frères d'un même fank, les parents maternels, les beaux parents, les voisins du quartier, et les voisins des rizières.

Les quantités de semences cédées varient de huit (8) kilogrammes à cent (100) kilogrammes, avec une moyenne de quarante et un (41) kilogrammes. Les modalités de cession sont le plus souvent les échanges (50%), les dons (37,5 %) et les prêts remboursables sans aucun intérêt (12,5 %).

Suelle

Tous les paysans ont manqué le riz des essais. Ce riz est de très bonne qualité surtout le DJ12-519 et la TOX-728-1. Mais 75 % des paysans l'ont cédé à d'autres comme semences. Quelques paysans (25 %) n'ont toutefois pas pu utiliser leurs semences en raison de problèmes de conservation. Les bénéficiaires de ces semences sont surtout les parents (cousine, tante, soeurs, frères ect...) et les amis du groupement. Les modalités de cession sont exclusivement constituées par les échanges.

2.2.2. Résultats des enquêtes village

2.2.2.1. Objectifs et méthodologie

Elles se sont déroulées dans les trois villages échantillon, dans quatre quartiers de chacun des villages. Elles avaient pour but :

- d'appréhender les différents niveaux d'organisation sociale au sein du village et d'identifier les niveaux de prise de décision : quelles décisions relèvent de l'exploitation, du quartier et du village ;
- de caractériser les évolutions qui se sont produites dans le système agraire du fait des divers facteurs de changement qui sont apparus et, en particulier, de la sécheresse qui sévit dans la région depuis une quinzaine d'années.

Des guides ont été élaborés par les différents partenaires du projet et testés. Les enquêtes se sont par la suite déroulées pendant deux jours dans chacun des quartiers retenus et ont été réalisées par l'ENEA, en collaboration avec l'ISRA et les animateurs du CADEF. Le dépouillement et des analyses préliminaires ont été menées par le CIEPAC, le DSA/CIRAD et l'ENEA.

2.2.2.2. Résultats préliminaires

A. Les autorités traditionnelles

Le conseil des sages

Composé des vieux sages des différents quartiers, le conseil des sages statue en cas de conflits dans le village ou entre villages. La concertation entre membres du conseil était régulière, et avait donc lieu même sans conflit; ceci pour parer aux éventuels conflits qui pourraient se reproduire dans le village. Les membres du conseil des sages sont choisis en fonction de leur savoir, de leur expérience et de leur connaissance.

B. Les autorités modernes

Elles sont représentées par:

- Les chefs de villages représentant l'administration ;
- Les chefs de quartiers qui peuvent se regrouper en conseil en cas de décision, mais sous l'initiative des chefs de villages ;
- Les notables : ces personnages ont pour attributions de régler des problèmes matrimoniaux, (décès, mariage);
- Les Imams du village ou du quartier: Ce sont des guides religieux et ils soutiennent les notables dans leurs attributions.

C. Formes d'organisation traditionnelles et modernes

C.1. Les formes d'organisation traditionnelles

Elles sont multiples et diversifiées et se manifestent dans tous les niveaux de la société et dans divers domaines.

Sur le plan social

La forme d'organisation la plus importante est la circoncision ou "Foutamp". Présidée par l'"AFANKARENG", ses membres s'occupent de toutes les tâches relatives à la cérémonie:

- Informer les hommes sur les activités du bois sacré, sur les dates des cérémonies.
- Appliquer les règles morales du village pendant la cérémonie d'initiation.

D'autres formes d'organisations existent; mais elles sont moins importantes. Nous pouvons retenir :

- Le "KAYEGAG" qui est une forme d'organisation de la lutte traditionnelle.
- Le "FOUTABOR" : c'est le prélude à l'initiation des hommes. Le jour où l'on entre dans le bois sacré est appelé "FUGANJOL" pour les hommes et "FUNAKAK" pour les femmes.
- L' "EBOUNAY" : c'est la circoncision de jeunes filles.

Sur le plan économique

Toute l'organisation sociale et économique de la production est centrée sur gestion de la main-d'oeuvre, à travers la division sexuelle du travail et les formes de coopération (EKAFAY). La division du travail existe non seulement entre les sexes, mais encore entre les classes d'âge à l'intérieur des sexes. Les formes de coopération ont lieu entre producteurs exécutant le même travail. Elles peuvent être restreintes au niveau des membres de l'unité de production familiale, ou élargies au niveau du quartier ou du village.

Parmi ces formes de coopération on peut retenir:

- Le "FUREMBAN" : elle se noue entre les femmes du "FANK" , du quartier ou du village.
- Les prestations de service se font sous forme d'entraide, d'assistance en cas de maladie.
- Le "EYANTUKAY" : Elle regroupe les hommes ou les jeunes hommes (entraide).

Ces hommes, ces jeunes et ces femmes ont parfois des champs collectifs. Les revenus de ces champs sont destinés à financer des infrastructures, des cérémonies religieuses ou des voyages religieux pour "dahira". Les activités menées se font en fonction des domaines d'activités : cultures du plateau pour les hommes et les rizières pour les femmes. L'"EKAFAY" est régi par des normes et règlements précis: celui qui manque une journée peut être sanctionné; il doit soit payer une somme fixée par les membres, soit être privé de toute assistance venant des autres membres du groupe.

C.2. Les formes d'organisation "modernes"

Elles sont aussi nombreuses, et ont parfois les mêmes fonctions que les formes d'organisation traditionnelles. Parmi celles-ci on peut souligner :

- les Associations des jeunes ou "EKAFAY" .

Les activités menées dans ces associations sont d'ordre agricole (prestation de services), récréative (bals, théâtre), lucrative (champs collectifs d'arachide). La moyenne d'âge des membres se situe entre quinze à trente ans. Les membres appartiennent aux deux sexes.

- les Associations des ressortissants villageois :

Elles s'opèrent le plus souvent dans les capitales régionales du SENEGAL et de la GAMBIE. Elles regroupent les deux sexes (hommes, femmes) et organisent des bals, des théâtres, des manifestations récréatives, etc... Les revenus tirés de ces manifestations servent à financer des infrastructures telles que les écoles, les foyers, et à organiser des congrès.

- Les Dahira

Les manifestations religieuses qui s'y attachent sont circonscrites aux seuls villages concernés; mais d'autres villages environnants y sont invités.

D. Organisation du village vis-à-vis de l'extérieur

Elle touche tous les trois niveaux politique, économique et socio-culturel.

Niveau Politique

Tous les trois villages tissent des relations normales avec l'administration. Ces relations sont coordonnées par les chefs des villages et par des conseillers ruraux.

Niveau économique

Les échanges se faisant entre les villages et les capitales régionales illustrent bien les relations économiques extérieures : achats des produits de consommation, vente des produits locaux, exodes, etc...).

Niveau socio-culturel

Les activités socio-culturelles se déroulent dans le cadre des relations qui se nouent entre les villages voisins et qui se manifestent lors des cérémonies organisées.

E. Grandes étapes de l'évolution du système agraire

Les systèmes agraires dans les trois villages ont connu une évolution dégradante. Cette évolution se manifeste par une dégradation des sols entraînée par une agriculture extensive à outrance, par une déforestation massive liée aux nouvelles

défriches, par la culture sur brûlis et aussi par l'abandon de la jachère.

E.1. Période d'avancée des cultures vers le plateau

La période d'avancée des cultures vers le plateau coïncide avec l'apparition de la culture de l'arachide. (90% du réponse). Au début, les cultures vivrières prédominaient parce qu'elles étaient essentiellement destinées à la consommation. Mais avec l'introduction de la culture de l'arachide et la monétarisation qui en a découlé, les paysans se sont orientés progressivement vers cette culture pour gagner des revenus monétaires.

E.2. Période d'extension des cultures de plateau

Elle part du début des années de sécheresse (100%). Cette poussée vers le plateau remonte à plus de vingt ans. Les revenus que les paysans tiraient de la culture de l'arachide les ont stimulé et a suscité chez eux le désir d'étendre leurs superficies cultivées. L'arachide est apparue pendant la période coloniale. Les revenus tirés de cette culture sécurisaient la disponibilité en vivres en cas de déficits de la production céréalière.

E.3. Autres dates importantes

La sécheresse a commencé vers les années 1966 - 1967 (100%). Quant à la monétarisation des échanges, elle coïncide avec la période coloniale. La traction bovine est apparue avec l'avènement de l'ILACO 1966-1968 (50%), avec le Centre de Guérina 1962 (5%) ou avec l'ONCAD 1974 (45%). Les jardins et les verges collectifs sont apparus vers 1980 (CER) ou en 1983 avec le CADEF (90%).

F. Régime foncier et modes de mise en valeur

F.1. Dans la vallée

Tout à fait au début de l'implantation des Diolas, les concessions présentes se sont partagées les superficies qu'ils pensaient être en mesure d'exploiter. Chaque concession a ensuite divisé ses parcelles en fonction du nombre de ménages dont elles disposait.

F.1.1. Transmission des droits fonciers sur les parcelles des rizières

Par héritage

A la mort du père

A la mort du père la transmission des parcelles des rizières par héritage semble être différente au niveau des trois villages.

A Suelle : A la mort du père, le fils aîné gère les parcelles laissées par son père, avec comme préalable être chef de ménage. S'il n'est pas encore marié, les enfants et les parcelles sont confiés à un des frères du père.

A Kagnarou : A la mort du père, toute la famille remet ces attributions antérieures et on procède à nouveau à une redistribution des terres aux différents membres de la famille.

A Bougoutoub : A la mort du père, le fils aîné gère les terres. Il peut les partager. Mais si les deux fils par exemple n'ont pas la même mère, chacun des fils ne reçoit que les parcelles "appartenant" à sa mère. Cette pratique tend toutefois à disparaître.

Dans ces trois villages les femmes n'héritent pas. Elles peuvent emprunter si leurs maris est devant une insuffisance de terres. Du vivant du père, les terres sont allouées à chaque fils qui fonde son propre foyer.

Par don ou vente à des tiers

A la mort du père : A la mort du père le fils aîné n'a pas le droit de donner ou de vendre des parcelles sur ses propres initiatives sans une consultation préalable de ses frères ou de ses oncles. Mais auparavant le fils aîné pouvait louer des terres à un tiers, mais pour une durée limitée. Du vivant du père, par contre, il faut au préalable une concertation père-fils ou père-frères pour toute vente ou toute location de terre.

Prêts et location des parcelles

Le prêt de terres dépend de la volonté du prêteur. Il n'autorise aucune aliénation. Son fréquence est régulière à cause du manque d'eau sur les parcelles de plateau. La location des parcelles de vallée existe également. Les conditions sont le partage entre l'emprunteur et l'exploitant de la production après récupération des semences par l'emprunteur.

F.1.2 Role des autorités traditionnelles dans la conduite des cultures de vallée

Une autorité traditionnelle intervient; elle est communément appelée "AFANKARENG". Il intervient lors des cérémonies d'offrandes avant les cultures; il fait des prières pour qu'il y ait des bonnes productions. Mais son pouvoir est purement mystique. Il n'intervient pas dans le cadre technique du travail.

F.1.3. Règles communes de la mise en culture des vallées

Ces règles communes touchent la protection des cultures contre la divagation du bétail. Les quartiers, par le biais d'une assemblée, décident de la localisation des zones de culture, des zones de jachère et du chemin du bétail. Les dates de mise en culture sont déterminées de façon individuelle.

En plus de la protection des cultures, on peut aussi noter l'interdiction, dans certains villages de l'épandage d'engrais chimique dans les rizières de vallée. L'épandage d'engrais ferait mourir les grenouilles ou autres espèces dont la présence dans les rizières est associée par les villageois à l'abondance de l'eau. Cette règle provient de la reine d'Oussouye (située à plus d'1 centaine de kms).

F.2. les terres de plateau

Le fondement traditionnel de l'acquisition de droits fonciers sur les parcelles de plateau est le droit de hache. Chaque premier occupant défrichait des terres selon ses possibilités physiques et se constituait ainsi un capital foncier plus ou moins important.

F.2.1. Transmission des droits fonciers sur les parcelles de plateau

Par héritage

A la mort du père: Après l'introduction de l'islam, à la mort du père, on remet toutes les terres, et on procède à une autre redistribution des parcelles.

De nos jours la situation semble être différente dans les trois villages enquêtées. A Suelle et à Kagnarou, les prescriptions Islamiques subsistent dans quelques rares exploitations où l'exploitation agricole peut être confondue à un seul ménage indépendant. A Bougoutoub, par contre, la propriété est indivise; tous les nouveaux ménages travaillent ensemble.

Par don ou vente à des tiers

A la mort ou du vivant du père, la propriété foncière est inaliénable sans l'accord préalable de tous les chefs de ménage de la famille élargie.

F.2.2. Exploitation de nouvelles terres

Quand un paysan désire exploiter de nouvelles terres, il ne peut pas les faire de sa propre initiative. Il faudrait qu'il consulte au préalable, la famille détentrice de ces terres, avant d'y être autorisé. Ceci reste valable pour tout paysan appartenant au même quartier, au même village ou pour tout étranger du village.

F.2.3. Règles de mise en défens de certaines zones du terroir

Il existe des règles de mise en défens de certaines zones du terroir contre diverses formes d'exploitation. Ces zones sont les lieux où se font les cérémonies de circoncision. Ces règles sont laissées à l'initiative du quartier résidentiel et s'appliquent à l'ensemble des paysans du village.

F.2.4. Regroupement des zones de cultures

Le regroupement des zones de culture résulte d'une concertation paysanne au niveau du quartier; il procède d'une mesure de prudence pour éviter la divagation du bétail et les dégâts des animaux prédateurs (singes, rats, oiseaux...).

F.3 Les activités extra-agricoles

Elles sont importantes et les revenus tirés sont destinés à payer les denrées de première nécessité. Les secteurs d'activité sont:

- L'artisanat rural : maçonnerie, menuiserie, etc...
- Le commerce des produits tels : les mangues, les oranges, le nététo, les pains de singe, les ditahs, les Mad, le poisson sec, le riz, le sucre etc....

Ces activités sont menées sur une base périodique, selon la disponibilité des produits concernés.

G. EVOLUTION DE L'ELEVAGE

G.1. Objectifs de l'élevage

A SUELLE (KAOCK, BODIAN)

L'objectif principal de l'élevage est la constitution d'une réserve de valeur. Cette raison reste valable au niveau de tous les villages. Certains produits de l'élevage interviennent toutefois dans les activités économiques des agriculteurs.

A KAOCK, les bovins, les caprins, et les ovins sont les plus souvent vendus pour permettre aux paysans de se procurer des produits de consommation, d'assurer les soins de santé, de financer des cérémonies de baptême, de décès, de circoncision, etc.... Les ovins ou les caprins sont souvent échangés contre des génisses (en moyenne sept à neuf ovins ou caprins pour une génisse). La volaille est par contre sacrifiée lors des cérémonies d'initiation (bois sacré) ou cérémonie à la présence d'un hôte, ou bien vendue pour répondre aux petites questions financières (achat de pétrole, de savons, etc...).

G.2. Evolution du troupeau pendant 10 à 15 ans à SUELLE/ KAOCK

Les bovins sont en augmentation à cause d'une meilleure protection sanitaire et d'une meilleure alimentation. Les ovins et les caprins sont au contraire en régression à cause des maladies. La volaille est en augmentation; les causes de cette évolution ne sont pas spécifiées.

G.3. Modes de conduite du troupeau à SUELLE/KAOCK

1). En saison sèche : Le troupeau se trouve en divagation. Il boit aux puits et est attaché la nuit près des cases. Ce troupeau est conduit par le plus âgé du Fank, déchargé des travaux agricoles.

2). En début de l'hivernage : Le troupeau se trouve dans les zones en jachère et continue à boire aux puits. La nuit, il est attaché près des cases et est gardé par le plus âgé du Fank, déchargé des travaux agricoles.

3). En saison de culture : Le troupeau se trouve dans les zones en jachère. Il boit dans la vallée, et se trouve attaché la nuit dans les zones de jachère (zones en parcage). Il est gardé par le plus âgé du Fank, déchargé des travaux agricoles.

4). Après la récolte : Le troupeau se retrouve en divagation. Il boit aux puits ou dans les marres. La nuit, il se trouve dans les zones en parage. Il est aussi gardé par le plus âgé du Fank, déchargé des travaux agricoles.

G.4. Fumure animale des champs à Suelle/KAOCK

Les champs de case et les champs de plateau reçoivent de la fumure animale par parage du bétail. Mais cette méthode de fertilisation n'est que partielle. Elle touche une partie de ces champs, car certains champs ne bénéficient d'aucune fumure animale de la part du paysan. Les rizières de vallée bénéficient par contre d'un apport du fumier de la concession (déchets de moutons, de chèvres, la cendre des feuilles d'arbres brûlés, le son du riz ou la paille du riz).

Cette technique de fertilisation des rizières de vallées reste aussi valable pour les blocs maraîchers; cependant, certains blocs ne reçoivent aucune fumure organique de la part du paysan.

H. FERTILITE DU MILIEU A SUELLE/ KAOCK

De l'avis des paysans enquêtés, tous les sols des villages ont une fertilité inférieure à ce qu'ils avaient avant. Les raisons qui expliquent cette baisse sont la pauvreté des sols, leur ancienneté et la réduction des jachères. Les sols les moins fertiles sont les sols du plateau et les champs de case. Plusieurs moyens appropriés peuvent permettre de restaurer, d'entretenir ou d'accroître leur fertilité.

D'après les paysans, ces moyens incluent la jachère longue, l'utilisation de la fumure organique ou minérale et le parage du bétail. Mais pour mettre en oeuvre ces différents moyens, plusieurs problèmes peuvent surgir :

- En ce qui concerne la jachère longue, la recherche d'une autre parcelle peut poser problème, si le paysan est devant une insuffisance de terres.

- Pour la fumure minérale ou le parage du bétail, la recherche des moyens financiers peut empêcher la mise en oeuvre de ce moyen de restauration de la fertilité.

- Et enfin la disponibilité des paysans pour le transfert de la fumure constitue un handicap sérieux au processus de refertilisation des sols de KAOCK.

2.3. Volet zootechnique

2.3.1. Principales activités

Au cours de l'année 1989, nous nous sommes employés à développer autour de nos sites (en zone IV et I) des opérations de recherche portant sur l'élevage bovin traditionnel.

Nous avons essayé de maintenir le suivi zootechnique et avons introduit dans certains villages le suivi alimentaire en vue de déterminer les coefficients d'émission fécale.

Une importante étude a été réalisée conjointement avec la J.O.C.V (Japanese Overseas Cooperation Volunteers) dans le but de mesurer l'importance de la brucellose bovine en Basse Casamance.

Pour terminer, nous citerons les diverses études réalisées en vue de caractériser la production porcine dans la région. Au courant du troisième trimestre de l'année 1990, le zootechnicien, responsable de ce volet de recherches a participé à TOKYO (Japon) à un stage de formation en analyse de l'image satellitaire.

2.3.1.1. Suivi zootechnique

Cette opération reste l'activité dominante du volet. Il consiste en un suivi pluriannuel de troupeaux bovins, ovins, caprins et porcins. L'application de divers protocoles permettent d'avoir une appréciation des performances animales et des contraintes rencontrées. En outre, les résultats obtenus s'avèrent être un taux fiable pour le suivi-évaluation des nouvelles biotechnologies proposées en milieu rural de Basse Casamance.

Nous signalerons qu'à ce jour le suivi zootechnique n'est réalisé que pour ce qui concerne l'espèce bovine. L'absence d'un budget propre à cette opération ne nous autorise pas de réaliser des études synthétiques et (évaluation des productivités numérique, pondérale, laitière et fertilisante des troupeaux).

D'autre part, il est souhaitable d'envisager l'acquisition d'un micro-ordinateur affecté à la gestion et à l'analyse des données issues de ce suivi ; ce qui permettra la gestion à temps réel des informations zootechniques.

2.3.1.2. Etude de la Brucellose bovine

L'étude réalisée se proposait (i) d'estimer la prévalence de la maladie dans la zone cible, (ii) de mesurer les effets de celle-ci sur la carrière reproductrice des femelles, et (iii) d'évaluer les risques encourus par les différentes populations consommant le lait brucellique.

Une première enquête réalisée dans 74 villages de la Basse Casamance a permis de classer ses derniers en quatre strates qui sont :

- | | |
|---|--------------------|
| - Strate 1 : Hygromas seuls | 14,9% des villages |
| - Strate 2 : Avortements seuls | 16,2% des villages |
| - Strate 3 : Avortement et Hygromas | 44,6% des villages |
| - Strate 4 : Pas d'avortement ni d'hygromas | 24,3% des villages |

Dans chaque strate, deux à trois villages sont choisis et font le lieu de prélèvements serologique sur 10% des animaux de plus de six mois d'âge.

Le test au rose Bengale (RBT) et le test d'agglutination rapide sur plaque (PAT) sont utilisés pour le screening. Un animal est considéré comme positif lorsqu'il se montre positif au moins à l'un des deux réactifs.

Le diagnostic final est réalisé conformément aux recommandations contenues dans le cinquième rapport du Comité des experts sur la brucellose (TAT).

Sur les animaux ayant fait l'objet de test serologique 9,5% sur positifs au RBT et 13,9% au PAT.

Le test de confirmation a montré que tous les serums positifs RBT l'ont été au TAT alors deux serums négatifs au PAT sont positifs et/ou douteux au TAT.

La relation entre les résultats serologiques et les commémoratifs montre l'existence d'une corrélation plus forte entre l'infection avec brucella abortus et les commémoratifs (H et/ou HA).

En résumé, il faudra retenir que 14,4% des animaux sont infectés par b.abortus. Ce taux varie selon les strates épidémiologiques.

Tableau 1 : Taux d'infection de b.abortus
par strate épidémiologique

Variables	Strate				TOTAL
	H	HA	A	N	
Total animaux prélevés	128	100	120	26	374
Total animaux positifs	24	14	12	4	54
Pourcentage	18,8	14,0	10,0	15,4	14,4

Sur le plan épidémiologique, on constate que l'on trouve au moins un animal infecté dans 48,4% des troupeaux villageois.

La prévalence est forte dans le Niaguiss, les Kalounayes et dans le département d'Oussouye alors qu'elle reste encore minime dans la zone de Sindian.

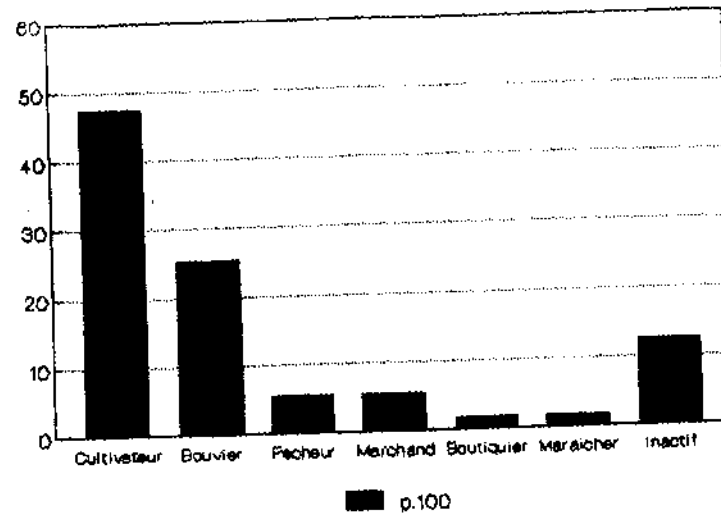
2.3.1.3. Etude du circuit du lait en Basse Casamance

Elle a été réalisé dans le cadre de l'étude de la brucellose. Cette étude a permis d'avoir une meilleure connaissance des agents participants dans la distribution des productions laitières en Basse Casamance.

On distingue deux types d'agents dans la filière qui va du bouvier (troupeau) au consommateur : ce sont les dioulas et les bana-banas.

Notre étude a surtout porté sur le groupe des dioulas. Ces derniers appartiennent à divers groupes ethniques. On retrouve parmi eux 50,9 p.100 de Peulhs, 47,3 p.100 de Diolas et 1,8 p.100 de mandingues. Au courant de nos entretiens, il en est ressorti que plusieurs Dioulas se sont reconvertis à ce travail après avoir réalisés diverses activités professionnelles (cf fig. n°1).

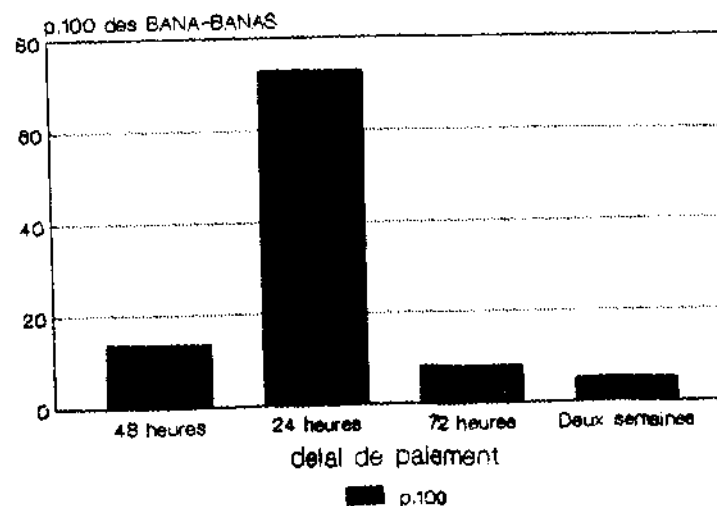
Activite anterieure des DIOULAS



SONKO M.L. enquetes 1989

Le lait prélevé dans les troupeaux villageois est transporté vers les villes de Ziguinchor et de Bignona où il est soit vendu directement au consommateur, soit vendu à crédit à un bana-bana ou détaillant ; auquel cas, le dioulas sera rémunéré après un délais de 24 heures à 15 jours (fig. n°2).

Figure n°2 : Délai de paiement des Dioulas



SONKO M.L. enquetes 1989

Le lait ainsi livré au bana-bana est caillé et vendu au détail auprès des consommateurs. Du bouvier au consommateur, le lait subit un chauffage au niveau du troupeau (jusqu'à la température de près de 60°C) avant d'être caillé par les bana-bana (baisse du pH), ce qui autorise de croire que les populations citadines constituent un groupe-cible à faible risque de contamination brucellique. Deux autres groupes restent fortement menacés ce sont d'abord les bouviers et ensuite les professionnels travaillant dans les troupeaux.

2.3.1.4. Productions porcines

L'élevage porcin en Basse Casamance est importante d'une part, de par l'importance des effectifs élevés (2/3 du cheptel porcin national) et, d'autre part, compte tenu de la place qu'occupe cette spéculation dans les systèmes de production locaux. En effet, il s'agit de l'un des rares activités qui se trouve sous la responsabilité directe des dépendants d'où la possibilité qui leur est offerte de développer leur stratégie individuelle d'élevage et de capitalisation.

Les pratiques d'élevage sont rudimentaires.

A. L'alimentation

Les principaux aliments utilisés sont : le son de riz, les noix de palme, la poudre de néré, le manioc, le tourteau d'arachide, les liquides d'extraction de l'huile de palme, les résidus domestiques et les divers fruits avariés.

Pendant la saison des pluies les animaux sont nourris à l'auge et vivent en claustration permanente alors que durant la saison sèche les animaux couvrent leurs besoins alimentaires par les ramassages d'aliments au cours de leurs pérégrinations.

B. Abreuvement

La pratique de l'abreuvement à l'auge est une pratique très répandue dans la région (97 p.100 des exploitations distribue leau de boisson à l'auge).

L'eau de boisson est constituée de liquides de cuisson et/ou de lavage du riz (58 p.100 des exploitants), d'eau potable (40 p.100 des exploitations). Seules 2 p.100 des exploitants abreuvant leurs animaux au niveau des mares espérant leur aménager par la même occasion des bains de boues.

C. Structure de la population femelle et caractéristiques de reproduction

L'analyse de la population des femelles permet de faire le constat ci-après :

- 1. 66 p.100 des femelles sont des cochettes ;
- 2. 30 p.100 des femelles reproductives ont plus de deux mise-bas;

- 3. Les bovins truies sont conservés le plus longtemps dans l'exploitation.

Tableau 2 : Structures de la population des truies

						Cochettes	65,86	p.100			
						Reproductives	34,14	p.100			
Numéro Mise-bas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pourcentage	40,2	29,9	15,7	5,5	4,7	1,6	0,8	-	-	2,4	

On observe les performances moyennes par truie ci-après :

- nombre de portées par an 1,38
- nombre de porcelet par portée 6
- âge moyen à la première mise-bas 327 jours
- âge moyen à la première saillie fécondante 203 jours
- âge moyen au sevrage :
 - sevrage provoqué 84 jours
 - sevrage maternel 119 jours

L'analyse des performances des truies selon les exploitations permet de relever qu'une amélioration des modes de gestion de la carrière des femelles reproductrices (vêlages par truie présente) et du sevrage rationnel permettra d'améliorer la production porcine régionale.

Tableau 3: Performances des truies selon le type d'élevage

Variables	Naisseur-Engraisreur	Naisseur
1. Age moyen des reproductrices (mois)	13,4	37,0
2. Nombre moyen de vêlage par truie présente	0,7	3,0
3. Nombre de portées par an	1,3	2,0
4. Nombre moyen de porcelets par portée	5,9	7,0
5. Age moyen à la première mise-bas	10,9	12,0
6. Age moyen au sevrage (semaines) :		
- maternel	17,3	
- provoqué	12,0	8,0
7. Intervalle entre mise-bas (jours)	294,8	180,0
8. Productivité par truie présente	7,67	14,0

D. Situation sanitaire

L'encadrement zoosanitaire des élevages est très faible. C'est dans la Sous-Préfecture de Tendouck que les porcheries reçoivent deux à trois visites par an. Selon nos interlocuteurs, les problèmes pathologiques sont plus fréquents en Avril, Mai et Juin.

Les principaux symptômes cités par les exploitants sont le taux, l'anorexie, les vomissements, l'oedème de la tête, la paralysie des membres et une pathologie violente à mortalité subite.

E. Etude du circuit de la viande porcine

La ville de Ziguinchor dispose de deux aires d'abattage qui sont localisées à Santhiaba et à Néma. La demande en viande est satisfaite à partir d'animaux de race locale (43,5 p.100 des abattages).

Le prix de l'animal charcutier varie selon son poids vif et le lieu d'approvisionnement. Les prix les plus élevés étant pratiqués dans le département de Bignona. On constate toutefois une moyenne de 330 FCFA par kilogramme de poids vif.

Nous avons constaté au marché de Santhiaba une découpe traditionnelle. Après éviscération, l'ablation de la tête est réalisée au niveau de l'articulation axoïde-atloïdienne; la foie restant sur le tronc. Les régions et la panne sont enlevés. La peau et les pieds restent sur la carcasse qui est partagée en moitié par une coupe transversale au niveau de la dernière côte : on obtient les troncs antérieur et postérieur. Le train postérieur comprend le pied de derrière, la pointe et le milieu du filet une partie de la poitrine et le jambon. Le train antérieur comprend le carré de filet, l'échire, le pied de devant, le jambonneau de devant, le hachage et le reste de la poitrine.

Ensuite chacun des trains ci-dessus décrits sera partagé en parties droite et gauche par une section le long de la colonne vertébrale. C'est ainsi que seront présentés les morceaux à la vente au détail.

En résumé, il s'avère que le créneau de la viande porcine offre de grandes possibilités d'intensification de la filière. Les bouchers-détaillants ont signalés deux difficultés majeures que sont l'approvisionnement en porcins et l'absence d'un local approprié pour l'abattage des animaux.

2.4. Etude de la filière Nététou en Basse Casamance

Cette étude s'est située dans le cadre d'une Action Thématique Programmée (A.T.P.) menée conjointement par l'ISRA/Djibélor, le CEEMAT/CIRAD et les autres partenaires du projet Recherche/Développement CADEF. Elle fait suite à une demande des CADEF motivée par le souci de favoriser une diversification des sources de revenus dans la zone du Fogny. Cette étude préliminaire a été réalisée conjointement par les programmes Economie de la Production et Systèmes de Production de l'ISRA de Djibélor.

2.4.1. Résultats préliminaires

2.4.1.1. Historique

Avant l'installation de la sécheresse dans les années 70, la production de nététou était une activité très marginale qui se déroulait exclusivement à l'échelle familiale. En effet, seules les vieilles femmes étaient concernées par la cuisson des graines à l'approche de l'hivernage et le produit obtenu, gardé dans des canaris, servait d'abord à l'autoconsommation puis à l'achat de vivres de soudure (par le biais de la vente des surplus).

L'apparition de la sécheresse, en affectant à la baisse les rendements de la riziculture (principale activité des femmes) et de l'agriculture de plateau (surtout l'arachide), a fortement contribué à plonger l'agriculture de la zone dans une crise profonde. Le déficit vivrier s'est aggravé. En réponse à cette situation qui pesait lourdement sur les disponibilités financières servant à acquérir les biens de consommation courante, les femmes se sont organisées en groupement pour produire le nététou à une plus grande échelle. Depuis lors, la production du nététou a commencé à se développer dans la zone, comme en témoigne la prolifération des groupements féminins de production de nététou dans le village de Kagnarou qui ne compte pas moins de 11 ateliers de transformation répartis dans les différents quartiers dont 7 rattachés au CADEF.

2.4.1.2. Organisation des groupements

Ils se constituent à l'échelle du quartier et peuvent même concerner des femmes habitant d'autres quartiers du village. Chaque groupement travaille dans un atelier ayant à sa tête un responsable - homme et un responsable - femme. Le responsable-homme sert d'intermédiaire entre le groupement et le fournisseur d'intrants (discussion prix, réception paiements, ...) supervise la distribution des intrants entre les membres et vérifie la production individuelle de nététou réalisée par chaque membre.

2.4.1.3. Organisation de la filière

A. Caractéristique fondamentale: présence d'un même intervenant (commerçant) en amont (approvisionnement du groupement en graines de néré) et en aval (vente du nététou) du processus de production ; les groupements de femmes assurent la transformation des graines de néré en nététou.

B. Amont de la production: approvisionnement en intrants.

B.1. Néré

- En général, livraison de graines de néré aux femmes par un (des) commerçant (s) à partir de la Guinée ; la cueillette de néré sous forme de gousses se fait de façon individuelle et souvent pour une production/consommation familiale ;
- Graines livrées en sacs selon les disponibilités ;
- Redistribution des graines entre les membres selon les capacités et/ou le désir de chacune ;
- Pas de paiement à ce stade ;
- Période approvisionnement : dernier mois de la récolte du riz (fin novembre - début décembre).

B.2. Autres intrants:bois, sel, sable,...

- Approvisionnement en bois par les femmes par achat ou par coupe;
- Approvisionnement en sel par les femmes ou par le commerçant qui fournit aussi les sacs pour le produit final;
- approvisionnement en sable + autres matériels (bols, mortiers) par les femmes.

C. Phase de la production:

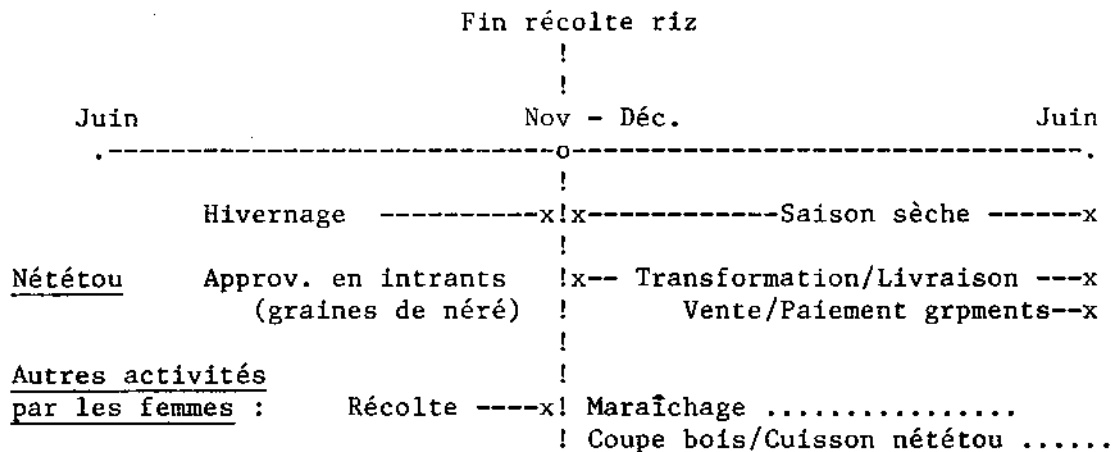
- Chaque femme effectue de façon individuelle toutes les opérations de transformation des graines de néré en nététo. (séchage, lavage, pillage, cuisson, etc...).
- Les opérations débutent à la fin des travaux de récolte agricole.
- Possibilité d'entr'aide entre femmes du groupement pour donner un "coup de main" aux retardataires et autres frappées d'indisponibilité passagère (maladie, voyage, ...) afin de respecter les délais de livraison du produit au commerçant.
- Suivi périodique des opérations de transformation par le responsable de l'atelier et contrôle qualité de produit par le commerçant ; si qualité déficiente, remontrances verbales mais pas de rejet du produit.
- Enlèvement du produit ensaché par le commerçant.

D. Aval de la production: Commercialisation de produit:

- Le commerçant vient prendre livraison du produit et se charge lui-même de la vente du produit (à Dakar, selon les femmes).

- Le paiement des prestations de services des femmes n'est effectué qu'après la vente du produit : le délai entre la livraison et le paiement peut varier entre 3 mois et 1 an.
- La rémunération est de 2500 F/sac livré : après la vente du nététo, le commerçant verse la somme due au responsable mâle de l'atelier qui se charge de la redistribution entre les bénéficiaires en fonction du nombre de sacs livrés par chacune.
- Aucun acte, ni contrat de vente entre le commerçant et les groupements : seule la bonne foi du commerçant est mise à contribution.

Figure 1: Calendrier de la production du nététo



En bref, ces enquêtes exploratoires ont permis de procéder à un diagnostic sommaire et préliminaire des problèmes identifiés dans la filière nêtetou. De l'examen de ces problèmes, des hypothèses de solution et de travail en ont découlé, justifiant la mise en oeuvre de certaines actions de recherche sur la filière.

2.4.1.4. Problèmes diagnostiqués/Hypothèses:

A. En amont de la production

- Forte dépendance du groupement par rapport au fournisseur de graines de néré.
- Difficulté d'acquérir et de transporter les intrants nécessaires (eau, bois, sable...) et le manque de moyen matériels et financiers empêchent l'auto approvisionnement en néré.
- Forte demande de néré par rapport aux ressources disponibles sur le plan local. Le néré proviendrait de la Guinée.

B. Pendant la production

- Longueur et pénibilité des opérations de transformation
- Procédés de transformation et méthodes de travail trop rudimentaires (ex : attiser feu par air des poumons).
- Extrême polyvalence des femmes : chaque femme effectue tous les travaux de transformation.
- Compétition avec autres activités (maraîchage, coupe bois, ménage, ...).
- Haute fréquence de maladie parmi les productrices de nététo.

C. En amont de la production

- Longue attente des groupements pour être payés par les commerçants (des mois à une année).

- Base presque exclusivement "fiduciaire" (confiance) entre le commerçant et les groupements ; l'absence d'un minimum de formalisme dans les transactions met les groupements à la merci de commerçants sans scrupules.
- Le taux de 2500 F/sac livré constitue -t-il une "juste" rémunération des ressources investies par les groupements (main-d'oeuvre, matériel, temps, ...) ?

Un problème général est la sous information des groupements aussi bien sur l'approvisionnement en intrants que sur l'écoulement du produit, ce qui les empêche de prendre en charge ces fonctions.

D. Hypothèses de travail

- L'autoapprovisionnement en graines peut être rendu possible par une production locale de néré gérée par les groupements.
- L'injection de crédit peut permettre de financer l'acquisition directe de graines par les groupements, les libérant ainsi de la tutelle du fournisseur d'intrants.
- L'introduction d'intrants substituables au néré (ex : soja) est une alternative à considérer pour réduire la dépendance vis-a-vis du néré dont la production locale est trop faible.
- Le décorticage (mécanique) préalable des graines permet d'écourter la durée de cuisson des graines.
- L'introduction de foyers améliorés permet d'alléger la pénibilité des tâches.
- Une spécialisation des femmes pour les tâches à effectuer de même qu'une rotation est un moyen pour alléger les tâches et augmenter la productivité de chacune.
- Les groupements mieux informés sur la situation et les opportunités offertes tant en amont qu'en aval de la filière peuvent remplir des fonctions à ces différents niveaux.

3. Perspectives pour la campagne agricole 1990/1991

- 1. Poursuite des tests en milieu paysan et leur extension en zone CADEF à la lumière des résultats obtenus en 1987 et 1988, en mettant l'accent sur une meilleure adéquation des activités et des moyens disponibles sur le terrain.
- 2. Développer les interactions entre les différentes équipes dans la recherche commune de solution (Gestion des terroirs etc...).
- 3. Développer les actions de recherche en milieu paysan avec les programmes d'appui de Djibélor et de Bambey (Machinisme - Bolong - Amélioration riz - Programme niébé et mil/sorgho de Bambey).
- 4. définir les types de relations (méthodologie de travail et appui technique entre la recherche et le développement (DERBAC - PRIMOCA) et les organisations paysannes.

MACHINISME AGRICOLE EN CASAMANCE

CAMPAGNE AGRICOLE 1989/1990

Par

Alioune FALL
Agro-Machiniste
Coordonnateur

1. INTRODUCTION

1.1. Justificatifs et objectifs

La mécanisation des opérations culturales contribue d'une manière très significative à l'amélioration de la productivité du travail agricole en Basse Casamance (Plans d'amélioration de l'Equipe Systèmes de Djibélor: innovation de type 2). La principale source d'énergie est représentée par la traction animale. C'est ainsi qu'il existe quatre zones qui offrent des opportunités de production différentes, liées au type de matériel utilisé, au taux et niveau d'équipement des exploitations agricoles (FALL, 1988). Toutefois, quelques cultures (riziculture surtout) accusent un certain retard dans le processus de mécanisation. Ce retard est essentiellement dû à l'inexistence de matériels adaptés à ces cultures (riz) et/ou plus simplement, à la stratégie d'utilisation du parc de matériels agricoles et des attelages disponibles au niveau de l'exploitation. En effet, les suivis ont toujours montrés que l'arachide est la culture qui bénéficie en priorité de ces matériels.

Les objectifs du programme sont axés sur l'étude et l'adaptation de différents types de matériels agricoles aux conditions socio-économiques et physiques de la région (type de sol, forme des parcelles, etc...). Ceci, à un moment où il est de plus en plus question, en milieu paysan, de développer et valoriser les autres filières non agricoles (filières "courtes", maraichage, etc...) pour d'une part, augmenter les revenus monétaires au niveau de l'exploitation et d'autre part, mieux financer des innovations techniques agricoles.

Les propositions d'amélioration s'appuient sur le diagnostic et l'analyse de l'ensemble des facteurs et contraintes liés à la mécanisation qui limitent la production agricole dans les différents systèmes de culture ciblés.

1.2. Cadre de travail

A côté du zonage de la Basse Casamance en cinq situations agricoles par l'Equipe Systèmes de Djibélor (1983), il existe depuis 1987, deux autres zonages complémentaires (quatre zones chacun) reposant sur les types de matériels agricoles utilisés à travers la région (en relation avec les taux et niveaux d'équipement des exploitations agricoles) et sur les systèmes d'élevage (espèces et fonctions) (FALL, 1988; SONKO, 1988).

Avec l'installation progressive de la sécheresse dans la région, les stratégies de sécurisation de la production mises en oeuvre par les paysans ont dans une large mesure favorisé les cultures de plateau. Cette réorganisation de la production a créé un certain nombre de déséquilibres quant à l'utilisation de certains facteurs de production comme la main d'oeuvre familiale et le matériel agricole. Il y a eu d'une part, la création de nouveaux goulots d'étranglement notamment, à la période de sarclage de toutes les cultures et d'autre part, la négligence de culture exigeante en intrants comme la riziculture. Cette dernière est tellement compromise par les aléas climatiques qu'elle ne joue qu'un rôle purement socio-culturel dans les systèmes de culture les plus mécanisés, situés au Nord de la région (Equipe Système, 1985).

2. ACTIVITES DE RECHERCHE 1989/1990

Dans une large mesure, les thèmes de recherche développés ont eu comme objectif principal la sécurisation de la production rizicole par le blais d'une forme de mécanisation étudiée en fonction des différents systèmes de culture (labour, semis et sarclage mécanique).

L'autre objectif, non moins important, est la tentative de mécanisation de l'ensemble des opérations culturales sur billons pour les cultures de plateau (mil, maïs, arachide).

Un troisième objectif est la mise au point d'une décortiqueuse de Néré pour améliorer la filière Nététou, activité conduite par les femmes.

2.1. Essai du semoir DJ-ECO

Il faut ajouter aux objectifs visés l'année dernière (semis dans les rizières) une autre dimension de l'utilisation du DJ-ECO, la mécanisation du semis sur billon, par simple adaptation de roues appropriées. C'est cette dernière fonction du semoir qui a fait l'objet de test pendant cette campagne hivernale.

Les travaux d'adaptation ont été réalisés dans les ateliers de menuiserie métallique (ECM) de la SODIZI de Ziguinchor.

2.2. Essai d'un semoir à riz 4 rangs à traction Animale

Le cadre actuel du CADEF (forte dynamique d'organisation des femmes au sein de groupements féminins) rend possible la mise au point de matériels rizicoles à haute productivité. C'est le cas du semoir à riz 4 rangs à traction animale mis au point dans les ateliers de la SODIZI. Deux exemplaires ont été placés dans deux villages du CADEF (Bougoutoub et Kagnarou). Ce semoir vient compléter, avec la charrue 8" testée depuis la campagne 1988, la constitution d'une chaîne de matériels agricoles à traction animale adaptés aux rizières de nappe de la zone.

2.3 Essai d'une sarcleuse à traction manuelle (Cono weeder)

L'expérience de l'année dernière devait être reconduite, avec la mise au point d'un autre type de sarcleuse à traction manuelle à partir du modèle "push type" de l'IRRI. Il est prévu le test de ces deux modèles, en comparaison avec la technique traditionnelle de sarclage. Autant que le Cono Weeder, le deuxième modèle a été fabriqué avec l'aide de la SODIZI de Ziguinchor.

2.3. Recherche/Développement

Ces activités de Recherche/Développement ont eu comme cadre le CADEF et le DERBAC:

- Essais agronomiques en vraie grandeur en fonction des systèmes de culture.
- Mise au point d'un décortiqueur à Néré: Ce matériel vise l'amélioration de la filière traditionnelle de fabrication du Nététou et sert en même temps d'entrée pour une analyse complète

de la filière Néré/Nététou.

- Formation des bénéficiaires de crédit "matériel agricole" CADEF: le crédit mis en place sur un financement de la Caisse Centrale a permis à un certain nombre d'exploitations de se donner les moyens de s'approprier les innovations techniques inhérentes à l'utilisation du matériel agricole. Tout bénéficiaire de crédit doit subir une formation pour l'utilisation du matériel acquis (clause du contrat de crédit).
- Formation des agents de vulgarisation du DERBAC: le DERBAC veut se doter d'un conseil de gestion qui devrait analyser toutes les demandes de crédit formulées par les paysans. Des séances de formation sur le matériel agricole ont été organisées à Bignona pour permettre à ces agents d'être au courant sur le niveau de développement actuel de la mécanisation en Basse Casamance.

Le Programme a travaillé étroitement avec les membres de l'Equipe Système pour la plupart de ces actions de Recherche/Développement.

2.4. Séminaires et rencontres scientifiques

Ces rencontres ont eu lieu aussi bien au Sénégal qu'à l'étranger. Ce fut l'occasion de présentation de résultats de recherche et de discussions sur des programmes futures.

3. RESULTATS PRELIMINAIRES

3.1. Profil pluviométrique

Les quantités de pluies tombées cet hivernage ont été correctes dans l'ensemble (un peu moins que l'année dernière). Elles sont toutefois restées en dessous de la moyenne en années normales (1500 mm). Au niveau du Centre de Djibélor, seule la pluviométrie enregistrée à l'ancienne station de Djibélor est disponible:

	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
pluie(mm)	195.5	304.8	340.7	304	103.2	1248.2
nbre jrs	12	20	19	19	11	81

3.2. Essai de semoirs dans les villages du CADEF

Dans le cadre du CADEF, deux types de semoirs ont été essayés et suivis au niveau des exploitations agricoles.

- Semoir DJ-ECO sur billon:

C'est une adaptation du semoir Super Eco pour la traction manuelle et pour le semis sur billon. Deux semoirs ont été placés pour la première fois dans la zone de KAGNAROU .

Les problèmes rencontrés ont surtout trait à la qualité des billons réalisés par les paysans. Comme c'est ressorti dans les précédentes

études, les billons exécutés suivant la technique paysanne, sont souvent de mauvaise qualité et l'enfouissement de l'herbe très incomplet (FALL, 1985). Le soc du semoir a tendance par endroit à déterrer ces herbes mal enfouies, créant ainsi des problèmes de bourrage. A part cet aspect, le semoir a confirmé les performances des essais en station de l'année dernière quant à la légèreté du matériel et à la vitesse d'exécution du semis par rapport à un semoir à traction animale.

- Semoir à riz 4 rangs à traction animale:

Ce semoir est spécialement conçu pour le semis du riz dans les différentes vallées des villages du CADEF en situation de riziculture de nappe. Après un essai rapide en station, pour vérifier son fonctionnement (nouvelle station du Centre de Djibélor), deux exemplaires ont été placés dans les villages:

- . 1 semoir placé dans la zone de BOUGOUTOUB
- . 1 semoir placé dans la zone de KAGNAROU.

Les temps de travaux enregistrés sont très intéressants, notamment dans la vallée de Bougoutoub. En effet, la présence du barrage à redonner à ce matériel une grande importance, quant à la vitesse d'exécution du semis pour des interlignes de semis de 25 à 30 cm (10 hrs/ha contre 20 à 22 hrs/ha pour le semoir super Eco). C'est la traction asine qui a été utilisée le plus souvent.

Les seuls problèmes rencontrés étaient liés à la qualité du matériau (fer plat) utilisé pour la traverse servant à la fixation de la roue.

3.3. Essai de sarclage mécanique du riz en Station

Il était prévu l'essai de deux types de sarcleuses à traction manuelle. Ces essais n'ont pas eu lieu pour une raison bien simple. Les parcelles de la Station n'étaient pas prêtes pour recevoir un essai quelconque pour des problèmes de budget rencontrés par le service technique du centre (Exploitation) qui est chargé d'exécuter les travaux de nettoyage et de labour des parcelles. Pendant ce temps la pluie n'a pas attendu pour rendre les parcelles impraticables à cause de la lame d'eau. L'arrivée de l'alimentation au mois de juillet était tardive et a rendu concomitante la mise en place de plusieurs actions de recherches. Le programme n'ayant pas de technicien spécialisé, l'essai en station a été purement et simplement reporté.

3.4. Recherche/Développement

3.4.1. Les essais agronomiques

Comme les années précédentes, les essais agronomiques ont encore porté sur les itinéraires techniques mécanisés à diffuser sur une grande échelle. Sous forme de binôme en vraie grandeur, les essais ont été conduits dans neuf villages, avec à chaque fois 3 à 4 répétitions par village (voir rapport d'activités de l'Equipe Systèmes):

- Labour et sarclage des céréales de plateau;
- Itinéraires techniques sur arachide;
- Introduction du semoir dans les rizières.

3.4.2 Filière Nététou

En collaboration avec le CEEMAT/GTA du CIRAD de Montpellier et un certain nombre de groupements de femmes du CADEF qui ont émis le souhait de bénéficier d'un crédit pour l'achat de graines de Néré, il s'agissait essentiellement de mettre au point un décortiqueur à Néré (*Parkia biglobosa*) pour améliorer le procédé traditionnel de fabrication de Nététou. Le premier prototype a été fabriqué dans les ateliers de la SODIZI de Ziguinchor. Le matériel a fait l'objet de test pendant le mois de Décembre dans les ateliers mêmes de la SODIZI et une fois à Kagnarou, auprès du groupement de Dialamantang.

Les problèmes rencontrés pendant ces premiers tests étaient liés d'une part, au manque de précision du travail réalisé dans les ateliers de la SODIZI, travail pour lequel le mm est important, notamment pour le réglage des plateaux et d'autre part, à l'usure rapide des abrasifs (émeri).

Il y a eu beaucoup de rendez-vous manqués de la part des groupements du CADEF.

3.4.3 Formation CADEF

En collaboration avec le Centre de formation de Guérina, des séances de formation sur l'utilisation, le réglage (nomenclature et rôle de chaque pièce) et la maintenance du matériel agricole de traction animale ont été organisées sur les parcelles des paysans bénéficiaires du crédit "matériel CADEF". C'est, en d'autres termes, une formation "itinérante", initiée pour la première fois en Casamance avec des structures traditionnelles de formation. Les thèmes de formation étaient arrêtés au préalable, après une tournée conjointe ISRA-Guérina dans les villages du CADEF.

Pour le village de Bougoutoub, par exemple, la formation a porté sur trois types de matériel:

- . Charrue UCF: 8 personnes formées membres de 3 familles;
- . Houe Sine: 15 personnes formées membres de 7 familles;
- . Semoir Super Eco: 14 personnes formées membres de 7 familles.

3.4.4. Formation DERBAC

La formation s'est déroulée en deux journées dans les locaux du DERBAC à Bignona. C'était sous forme de conférence sur la situation actuelle de la mécanisation au niveau de la Basse Casamance, avec présentation des zonages et sur les acquis de la Recherche en matière de mise au point de matériels susceptibles de régler certains problèmes soulevés par les paysans. Un document a été rédigé à cet effet.

4. REUNIONS, MEMINAIRES ET COLLOQUES

4.1. Séminaire sur les Filières de Production

Le séminaire organisé par le CIRAD/MESRU de Montpellier (France), du 11 au 15 Septembre 1989, a eu comme thème principal l'"Economie des Filières de Production", de la mise en place des cultures (labour, semis,

etc...) à la commercialisation en passant par la transformation et la consommation. Les discussions ont porté sur les acteurs intervenant aux différentes étapes des filières, sur les produits (riz, maïs, café, cacao, coton,...).

L'équipe sénégalaise (Fadel NDIAME et Alioune FALL) a fait deux présentations sur le riz et le maïs en Basse Casamance.

4.2. Mission conjointe ISRA/FAO (Bamako - Mali)

La mission (23 Septembre au 3 Octobre) a porté sur l'étude de l'introduction de la batteuse VOTEX dans la filière riz de l'Office du Niger. La mission comprenait, à part le machinisme agricole, un agro-économiste de l'ISRA et un socio-économiste de la FAO (la partie technique du rapport de mission a déjà été rédigée par Alioune FALL).

A la suite de ce voyage d'étude, une mission de trois membres composée de MM. OODALY (CTP), TANDIA (agro-économiste), TOTTE (Volontaire des Nations Unies) a fait le déplacement en Casamance pour évaluer les formes de collaboration entre l'ISRA et la FAO pour la zone Sud du Sénégal. Pendant trois jours, les missionnaires ont discuté avec les chercheurs de Djibélôr et une tournée organisée au niveau de ANAMBE, pour la visite des actions de développement de la SODAGRI notamment, en matière de technologie post récolte. Il est question, après des séries de discussion de tenter une insertion de la batteuse VOTEX dans les périmètres irrigués. Les modalités d'extension des actions du projet FAO (support financier, protocole, support logistique, etc...) sont à l'étude. (voir rapport de mission de l'équipe de la FAO/ISRA Fleuve).

5. PROBLEMES RENCONTRES

Ces problèmes ne sont pas nouveaux, ils sont liés au manque de personnels (pas de techniciens, pas de manoeuvres), au logistique (quatre chercheurs et trois observateurs se partagent un véhicule) et à la régularité de l'alimentation budgétaire si ce n'est des problèmes administratifs et de trésorerie au niveau du centre.

Les parcelles d'essai du centre ne le sont que de nom. Le Centre de Djibélôr a réellement besoin d'être réhabilité.

6. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Avec la persistance de la sécheresse, la mécanisation des différentes opérations culturales (productivité de la main d'oeuvre et de la terre) se pose avec acuité dans la région de Basse Casamance. Pour relever le défi, les moyens de recherches à mettre à la disposition des chercheurs devraient suivre la volonté de trouver des solutions aux problèmes posés par les paysans.

La dynamique actuelle existant autour des organisations paysannes est très propice à l'adoption des technologies que les chercheurs ont mis tant de peine à mettre au point, pour peu que les innovations soient bien sériées: type individuel et type collectif. Les paysans organisés autour de la gestion de leur terroir ont dans l'ensemble des demandes de recherche très précises. C'est pour cette raison qu'il faudrait envisagé

d'améliorer le système comme un tout: si les femmes ne peuvent pas valoriser les produits considérés à nos jours par la Recherche comme extra-agricoles (Nététou, huile de palme, etc...), qui financera les innovations portant sur la riziculture? C'est un peu en ces termes que se pose un aspect de la problématique de mise au point de matériels agricoles adaptés et de la mécanisation de la riziculture en Basse Casamance.

Les axes à poursuivre: la mise au point de matériels en est un, la formation des paysans à l'identification et à l'utilisation (réglages et maintenance) des matériels adaptés à leur situation en est un autre tout aussi important. Il faudrait pour cela se rapprocher des utilisateurs et renforcer les cellules Recherche/Développement.

Documents et Publications:

. "Voyage d'étude au Mali: Insertion de la batteuse VOTEX dans les périmètres de l'Office du Niger à Niono" par D. TANDIAN (économiste, FAO), A. FALL (agro-machiniste, ISRA) et M. GAYE (économiste, ISRA); Projet CGP/SEN/032/NET Programme National de Technologie Rizicole Après Récolte (Octobre 1989).

. "Le parc de matériels de traction animale de la Basse Casamance: Caractéristiques, Gestion et Utilisation" par Alioune FALL, document destiné aux conseillers agricoles du DERBAC (Novembre 1989).

. "Présentation succincte des programmes et Projets de mécanisation au Sénégal: Contribution ISRA à la réunion du Comité ad hoc sur la mécanisation" par H. M. MBENGUE, A. FALL et M. HAVARD (Décembre 1989).

. Problèmes et perspectives d'amélioration de la riziculture en Basse Casamance in séminaire sur "Economie des filières en régions chaudes", CIRAD/MESRU - Montpellier (auteur principal: Fadel NDIAME).

. Par quelle céréale remplacer le riz? Quelques problèmes du maïs en Basse Casamance in séminaire sur "Economie des filières en régions chaudes", CIRAD/MESRU - Montpellier (auteur principal: Fadel NDIAME).

Programme de commercialisation agricole : 1989-90

Personnel:	Responsable	Dr. Ismael Ouédraogo, Economiste Agricole, MSU. Ousseynou Ndoye, responsable national en formation (Ph.D.) aux USA depuis 1988, n'a pas été remplacé.
	Assistants:	Babacar Faye, Alioune Dieng
	Enquêteurs:	Mor Fall, Emile Sène, Ousmane Ndao, Papa Senghor (jusqu'en Décembre 1989), Iba Mall, Diam Abdoul Sow (jusqu'en juin 1990).

Justifications du programme :

Le programme de commercialisation agricole est l'un des trois axes de recherche assignés au BAME (Bureau d'Analyses Macro Economique) de l'ISRA. Ce programme rentre dans la cadre de l'analyse des mesures de la NPA, notamment la libéralisation des produits et intrants agricoles et la responsabilisation des producteurs et associations de producteurs. Les activités 1989-90 complètent la série des enquêtes effectuées depuis 1986-87 et visent à constituer une série de données pour une analyse fine des critères de performance.

Objectif

L'objectif global du programme de commercialisation agricole est d'évaluer la performance des circuits de distribution des produits et intrants agricoles au Sénégal, notamment en termes du comportement des prix, des flux, et des coûts de commercialisation. Dans le cadre du projet ISRA/MSU/USAID Recherches Agricoles II au Sénégal, à cause des contraintes budgétaires, l'accent a été mis sur le fleuve et accessoirement sur le Bassin Arachidier.

Activités de recherche

Les activités d'enquête ont concerné la collecte des prix agricoles, la commercialisation des produits et intrants, les conditions d'enregistrement des GIE (Groupements d'Intérêt Economique), le recensement des décortiqueuses dans la vallée du fleuve.

Suivi des prix agricoles

Méthodes :

Le suivi des prix auprès des commerçants collecteurs et grossistes des marchés ruraux du Bassin Arachidier et de la région du Fleuve a été arrêté en Décembre 1989. La méthode de collecte des prix du BAME a fait l'objet d'une publication en 1988 (voir actes du séminaire sur la politique agricole du Sénégal organisé par l'ISRA en 1988).

Résultats:

La méthode de collecte des prix a aidé le CSA à monter son système d'information sur les prix. Les prix collectés par le BAME ont servi à tester la performance du système du CSA (voir publications). Cette méthode et l'analyse des prix ont été aussi présentées à une conférence du CILSS sur la connaissance des marchés régionaux (voir publications).

Commercialisation des produits agricoles.

Méthodes :

La collecte de l'information sur les quantités, prix et flux des produits commercialisés par les collecteurs et grossistes des marchés ruraux a cessé en Décembre 1989.

Résultats :

Des résultats sur les marges et coûts de commercialisation des produits agricoles ont déjà été publiés par Ouédraogo et Ndoye en 1988 (voir actes du Séminaire sur la politique agricole au Sénégal, tenu en 1988). Ils mettent en évidence l'importance des coûts de transport et celle négligeable des coûts de stockage parce que les commerçants sont intéressés par une rotation rapide de leurs stocks. On envisage que les données collectées sur la période de trois années contribueront au sujet de thèse de Ph.D. de Ousseynou Ndoye. Ndoye, Ouédraogo et Goetz (voir publications), ont préparé un document sur le commerce du riz en Sénégal à la conférence CILSS sur les espaces céréaliers régionaux.

Recensement des décortiqueuses de riz

Méthodes :

Le recensement a été mené par un enquêteur en 1989 et 1990 dans les villages du Delta et la moyenne Vallée du Fleuve Sénégal. Les informations portaient sur les caractéristiques des machines, notamment leur âge et coûts d'acquisition, et sur les conditions de l'offre et de la demande du décorticage dans la région.

Résultats :

Des résultats partiels ont été communiqués à l'USAID et au projet FAO basé à Saint-Louis qui a continué le recensement des décortiqueuses dans la région de Podor. L'analyse finale est attendue en 1990.

Les coûts d'enregistrement des GIE.

Méthodes :

Une enquête auprès des tribunaux régionaux, de la CNCAS, et de quelques chefs de groupement a été menée pour déterminer les coûts d'enregistrement des GIE dont se plaignaient les opérateurs économiques, notamment dans la région de Saint-Louis.

Résultats :

Un rapport a été préparé par Ouédraogo et Faye (voir publications) à l'attention de la Direction Générale qui en a fait une distribution confidentielle aux ministères intéressés par la question. La CNCAS a aussi reçu le rapport et notamment les données concernant la création des GIE dans la région pour déterminer l'impact de ses opérations dans cette création.

Commercialisation des intrants dans la région de Saint-Louis.

Méthodes :

Un recensement des distributeurs privés dans la région a été effectué. La collecte de données auprès de ces commerçants concerne les prix, quantités, flux et coûts de commercialisation des intrants (engrais et produits phyto-sanitaires) par trois enquêteurs. L'enquête continue, à partir de juin 1990 pour un an, sur une base réduite pour déterminer l'évolution de la participation des privés dans ce commerce.

Résultats :

Un draft préliminaire a été présenté à l'USAID pour commentaires en juillet 1990. La participation des privés (groupe SENCHIM et autres privés) à la distribution des intrants est effective. Cette participation est déterminée, dans une très large mesure, par le crédit de la CNCAS aux producteurs et le paiement rapide des commerçants, et par le crédit SENCHIM offert à son groupe. La SENCHIM contribue aussi à réduire, volontairement ou non, les coûts de stockage et à améliorer, d'une manière volontaire, les connaissances techniques des intrants des commerçants de son réseau. Une analyse finale sera présentée en 1990 et une séance présentant ces résultats sera organisée avec les chercheurs, la SAED, la CNCAS et les commerçants de la région de Saint-Louis.

Autres activités.

L'économiste agricole MSU participe aussi à la concertation, au niveau des structures de l'ISRA et du gouvernement, sur les questions de politique agricole, notamment les prix agricoles et la commercialisation des intrants. Il a participé à plusieurs réunions et séminaires, et il contribue à l'animation du groupe disciplinaire socio-économique de l'ISRA.

Publications:

- Commander, S. O. Ndoye and I. Ouédraogo, 1989. "The Impact of Structural Adjustment Programmes: Senegal 1979-88" pp. 145-174 in Structural Adjustment and Agriculture. Theory and Practice in Africa and Latin America edited by S. Commander, O.D.I. London.
- Ndoye, O., I. Ouédraogo and S.J. Goetz, 1989. "The Significance and Causes of Senegambian Rice Trade", Paper prepared for the CILSS/Club du Sahel Conference on Regional Grain Trade in West Africa; Lomé, 6-10 November, 1989.
- Ndoye, O., I. Ouédraogo and S.J. Goetz, 1989 (version française) "L'importance et les raisons du commerce du riz en Sénégal" CILSS/OCDE/CLUB DU SAHEL.
- Ouédraogo I. et B. Faye, 1989. Mythe et réalité de la surtaxe d'enregistrement des groupements d'intérêt économique dans la région de Saint-Louis, ISRA/DRSAEA, Dakar.
- Ouédraogo, I.S., M. Sidibé, L. Diédhiou et B. Faye, 1989. Evaluation du système d'information sur les prix des céréales locales du Commissariat à la Sécurité Alimentaire: Rapport Final, CSA/ISRA, Dakar, mars 1989.
- Ouédraogo, I. et M. Sidibé, 1990 "Le système d'information sur les prix agricoles au Sénégal", Document préparé pour le Séminaire sur "Les systèmes d'information sur marchés céréaliers dans le Sahel" organisé par le CILSS à Bamako, Mali du 23 au 25 avril 1990.

PROGRAMME: Sécurité alimentaire (505)

Mamadou Sidibé

La mise à jour des budgets de culture relatifs à l'ensemble du Sénégal est terminée et la publication des nouveaux budgets est prévue pour Novembre 1990.

TABLEAU I : STRATEGIE OPTIMALE ET INTENSITE DE LA PRODUCTION DANS LA BASSE VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

TYPE DE CULTURE	UTILISATIONS	SUPERFICIES (Ha)	
		Sans contrainte tomate	Avec contrainte tomate
HIVERNAGE			
Riz	consommation	0.30	0.40
Riz	vente	0.00	1.10
Sorgho	consommation	0.20	0.20
SAISON FROIDE			
Tomate	vente	1.50	0.30
SAISON CHAUDE			
Riz	consommation	0.13	
Riz	vente	0.17	0.20

VI- PROBLEMES RENCONTRES :

1. Le CPU de l'IBM XT (8088) est très lent par rapport à la puissance de traitement requise.

2. La capacité du disque dur (20 M) est un facteur limitant étant donné la quantité de mémoire disque nécessaire pour contenir le système intégral.

3. La demande extérieure de services pour l'utilisation des modèles est en croissance, ce qui prend un temps appréciable au responsable du programme.

VII- DIFFUSION :

Plusieurs séances de travail ont été organisées à ce jour pour asseoir la crédibilité des outils d'analyse du programme auprès des structures de décision potentiellement demandeur d'analyses. Il s'agit de:

1. L'atelier ISRA/SAED à SAINT LOUIS.
2. L'atelier CSA à DAKAR .
3. L'atelier de travail avec le projet agricole Gambien.
4. La rencontre de travail avec la SODEFITEX.
5. Du séminaire de OUAGADOUGOU sur les Stratégies Alimentaires.
6. Du séminaire sur la contribution des femmes au développement agricole avec le Ministère du Développement Social.
7. De la réunion de travail avec la Direction de

1'Agriculture.

VIII- PERSPECTIVES :

Les efforts poursuivis devraient s'orienter vers trois axes principaux:

1- Sur le plan de l'identification des besoins de recherches auprès des décideurs, l'effort de maintenir un contact permanent avec les structures nationales identifiées devrait se poursuivre et s'étendre à d'autres segments potentiels.

2. Sur le plan des analyses à mener sur l'évaluation des politiques agricoles, un plus grand rapprochement avec les autres chercheurs économistes agricoles de l'ISRA devrait être envisagé pour amplifier la profondeur des analyses.

3. L'addition d'un technicien supérieur familier à la modélisation et à l'outil informatique est fortement recommandée.

IX- PUBLICATIONS :

- "Simulation des Effets du Risque dans une allocation optimale des Ressources Agricoles: cas de la Vallée du Fleuve Sénégal", Mémoire de Titularisation, Mamadou Sidibé, ISRA, 1989.
- "Système de Support à la Décision en Agriculture", Note d'Information par Mamadou Sidibé, ISRA, 1989.
- "Evaluation du système d'information sur les prix du Commissariat à la Sécurité Alimentaire: rapport final I. Ouédraogo, M. Sidibé, L. Diedhiou et B. Faye, mars 1989.
- " Séminaire sur le rôle de l'information sur la sécurité alimentaire au Sénégal: note contributive de l'ISRA ", Septembre 1989. non publié.
- "The Role of Women in Agricultural Development in Senegal, GRAND Project, Technical report, par G. Arcia, et M. Y. Rice (RTI); M. Sidibé (ISRA) et K. Lo Ndiaye (Condition de la Femme et de l'Enfance), à paraître début 1990.

b) Effets des revenus de sources autres que celles venant de la culture des céréales. (production arachidière, revenus non-agricoles, etc...) sur la la consommation céréalière et les stratégies de l'offre et de la consommation céréalière des ménages ruraux.

c) Sensibilité des éléments dans (a) à des changements dans les niveaux des prix des produits et intrants agricoles, des revenus, et d'autres facteurs.

d) Résultats des effets de politiques de prix alternatifs et autres mesures, sur l'offre et la consommation alimentaire, et sur les revenus réels des ménages dans les régions étudiées.

II. METHODOLOGIE

La recherche porte sur divers zones et groupes de revenus des ménages ruraux et urbains du Bassin Arachidier et de l'Est du Sénégal. Les données nécessaires pour répondre à ces thèmes seront recueillies tous les 15 jours pendant deux ans auprès des 300 ménages dans le Bassin Arachidier, le centre du Sénégal-Oriental et la Haute Casamance.

L'analyse des données sera centrée sur la simulation des effets des politiques de prix et autres sur la demande, l'offre et le revenu réel, et de leurs conséquences globales pour la balance des paiements et le budget public, dans le cadre des mesures susmentionnées.

III. ACTIVITES

(1) Mise en place et supervision des enquêtes:

Mai à Août 1988: Préparation (choix de méthodologie, élaborations des fiches d'enquêtes, revue de la littérature, contacts avec les autorités administratives, etc.).

Aout 1988: Enquêtes de reconnaissances de villages dans le Bassin Arachidier, le Sénégal Oriental et la Haute Casamance qui ont abouti à l'identification des zones d'études et au choix des villages d'enquête.

Octobre 1988 - Septembre 1989: Enquêtes (consommation, transactions, production agricole, élevage, revenu non-agricole etc.) dans 10 zones rurales localisées dans 6 régions agro-climatiques.

(2) Autres activités

La collecte de données a dominé les activités du projet jusqu'à

a) Rédaction des documents méthodologiques:

Trois documents ont été rédigés par les membres de l'équipe et décrivent la méthode d'échantillonnage utilisée, la méthode de collecte des données (avec en annexe tous les questionnaires utilisés par le projet), et les caractéristiques des régions et zones couvertes par l'étude (cf la liste des documents en annexe pour les citations complètes).

b) Développement et documentation d'un système de saisie et d'analyse:

Avec l'appui d'un assistant de recherches de l'IFPRI qui a passé 6 mois au Sénégal en 1989, nous avons établi un système de saisie et d'analyse en utilisant des logiciels déjà connus à l'ISRA (dBase et SPSS). Des manuels pour les utilisateurs des logiciels créés ont été rédigés de même que deux documents sur la méthodologie de l'organisation et de l'analyse d'une telle base de données. Ces deux derniers documents (cf annexe) serviront de référence technique pour d'autres chercheurs qui voudraient entreprendre des enquêtes à grande échelle.

c) Formation du personnel du projet (économiste de l'ISRA et l'équipe informatique) dans l'utilisation du système de saisie et d'analyse.

d) Etablissement des liens de contact avec d'autres projets de recherches et les décideurs intéressés par les résultats de l'étude (Banque Mondiale, Fonds Commun, Direction de la Statistique, MDR, Commerce, etc.).

IV. RESULTATS ATTENDUS

Des analyses préliminaires sur les données déjà collectées sont en cours et consignés dans le dernier rapport semestriel. Mais en général, les résultats attendus de l'analyse des données collectées dans toutes les zones sont regroupés comme suit :

1 - Détermination pour chaque strate de revenu et pour chaque zone :

a) Les niveaux et parts de divers produits et sources dans la consommation, la production et les ventes ; b) au revenu total des ménages et de sa répartition entre les secteurs d'activité (agriculture, élevage, activités non agricoles) ; c) la taille des ménages et de leurs caractéristiques socioéconomiques.

2 - Calcul pour chaque produit des élasticités de la demande et de l'offre par rapport aux prix respectifs des produits, aux prix croisés et au revenu.

3 - Construction d'un modèle de simulation économique pour les régions qui permet de prévoir et d'analyser les effets à court et moyen terme de différentes options de politique économique et agricole sur la demande, l'offre, les prix et les revenus.

V. PERSPECTIVES POUR 1990-91

La collecte des données pour les enquêtes rurales se terminera vers la fin de 1990. La saisie, le nettoyage, et l'analyse préliminaire des données pour ces zones continueront jusqu'à la fin de 1991.

Le projet IFPRI/ISRA compte organiser un séminaire sur la politique agricole au Sénégal vers la fin de 1991 où les résultats de nos recherches seront présentes en même temps que le travail d'autres programmes de recherches sur la politique agricole au Sénégal.

Un volet urbain de l'étude IFPRI/ISRA a été démarré depuis Juillet 1990 dans les villes de Kaolack et Tambacounda et doit durer un an.

Les enquêtes concernent un suivi de la consommation, les transactions, et toutes les sources de revenu (activités agricoles et non-agricoles) au niveau d'un échantillon de 70 ménages urbains.

Outre le rapport final de synthèse de l'étude (prévue pour juillet 1992), des documents faisant le point sur des thèmes spécifiques et ponctuels sont prévus.

A N N E X E

LISTE DES DOCUMENTS DU PROJET

DIAGANA Bocar ; A. Abdoulaye FALL, Valérie KELLY, Thomas REARDON
Caractéristiques des zones d'étude du projet
IFPRI/ISRA :
Résultats des Enquêtes de Reconnaissances des
Villages, Sept 1990.

FALL A. Abdoulaye ; Valérie KELLY, Thomas REARDON
Household-Level Survey Methods Used in the
IFPRI/ISRA Study of Consumption and Supply Impacts
of Agricultural Prices Policies in Senegal, Sept
1989.

KELLY Valérie et Thomas REARDON
Sampling Methods Used in the IFPRI/ISRA Study of
Consumption and Supply Impacts of Agricultural
Price Policies, June 1989.

TATIAN Peter : Version anglaise
Designing a Data Entry and Verification System.

Version française
La saisie et la vérification des données.

