

1389/1

ISRA - FLEUVE
BIBLIOTHEQUE
DOC. N° 19.2.6.

F070
002

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE
DU DEVELOPPEMENT RURAL

INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES

DEPARTEMENT DE RECHERCHES
SUR LES SYSTEMES AGRAIRES
ET L' ECONOMIE AGRICOLE

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

31/09

DSC

CI000 347

F080
NDI/QT

L' EFFET DE LA DENSITE DU PEUPEMENT
ET DE L' ENHERBEMENT SUR L' ELABORATION DU RENDEMENT
DU RIZ EN MILIEU PAYSAN

(DELTA DU FLEUVE SENEGAL)

COMMUNICATION AU IIeme SYMPOSIUM RESPAO
ACCRA - 28 AOUT - 1er SEPTEMBRE 1989

JUILLET 1989

Mamadou NDIAY E

L'objectif des agronomes dans le cadre des études des systèmes est l'amélioration des modes de conduite des parcelles. Pour cela, différentes actions sont généralement entreprises, Elles visent :

- une meilleure connaissance des pratiques culturales, orientée vers une meilleure compréhension des choix techniques, des agriculteurs;
- une évaluation technico-économique de ces pratiques ;
- une mise au point de techniques ou d'itinéraires techniques alternatives.

Ces deux derniers points nécessitent la mise au point d'outils de diagnostic, et l'existence de références régionales.

La communication présentée ici porte l'utilisation du "diagnostic agronomique" : identification des facteurs techniques et conditions influençant le rendement. Sont présentés : la méthode utilisée les résultats et les conséquences en matière de vulgarisation et de recherche.

1. CADRE DE L'ETUDE :

La vallée du fleuve Sénégal recèle un potentiel irrigable très important, mais sa mise en valeur est très coûteuse, elle nécessite :

- des aménagements hydroagricoles onéreux : 600 à 3 000 000 F CFA à l'hectare.
- des coûts d'exploitation élevés : irrigation par pompage,, taux de mécanisation assez élevé.

Les techniques culturales vulgarisées ne sont pas toujours très bien maîtrisées ou bien les objectifs retenus par les paysans leur f'ont préférer des techniques extensives.

Les périmètres aménagés, de tailles variables (100 à 1 000 ha dans le Delta) sont divisés en mailles hydrauliques attribuées à des groupements de paysans (10 à 15 adhérents) cultivant chacun 0,7 à 3 - 4 ha.

Ces groupements de producteurs (G.P.) sont intégrés à d'autres organisations paysannes : les sections villageoises, qui dans le cadre de la Nouvelle Politique Agricole définie depuis 1984, sont chargées des activités en amont et en aval de la production (approvisionnement en intrants, commercialisation...).

Le paysan, attributaire d'une parcelle au sein d'une maille hydraulique n'est donc pas toujours libre de ses décisions techniques. Certaines opérations : date de semis, type de préparation... sont généralement définies ou déterminées par le G.P. Les marges de manoeuvres qui lui sont laissées portent généralement sur le choix de la variété, le niveau des intrants et leurs dates d'application.

Malgré une faible autonomie relative du paysan dans ses choix techniques, on note une forte hétérogénéité des parcelles en cours de végétation et des rendements.

Ainsi, pour une meilleure évaluation technique des pratiques paysannes, nous avons mis en place un suivi agronomique:

- Visant une meilleure compréhension du rendement dans différentes situations culturales résultant des techniques, du milieu ou de leur interaction.
- Et cherchant à mettre en évidence les carences techniques des paysans (JOUVE, 1985).

II. METHODE :

2.1 Le dispositif :

Trois semaines après semis, un tour de périmètre permet de mettre en évidence deux facteurs principaux dans l'hétérogénéité intraparcelle. Ces deux facteurs sont :

- le taux d'infestation d'adventices : quant il varie à l'intérieur d'une même parcelle à ce stade, il est généralement lié au milieu (infestation localisée de Cypéris, d'Echinochloa...) et aux techniques de désherbage utilisées dans le passé et du niveau de contrôle (effet précédent).
- le peuplement riz : à l'intérieur d'une même parcelle, les facteurs de variation de la densité de plants sont généralement : un mauvais planage (faibles levées sur les parties hautes et basses) ; une mauvaise répartition des semences, liée souvent aux opérateurs lors du semis (semis manuel, prégermé dans l'eau faisant intervenir plusieurs personnes ensemble).

Le dispositif retenu est la méthode des couples de situations ne se différenciant que par un facteur : l'importance de la densité de peuplement ou l'enherbement. A l'intérieur des parcelles retenues, des situations culturales sont identifiées (deux par parcelles) et des stations d'observation y sont délimitées.

Cinq parcelles ont été retenues pour le facteur densité (parcelles 11 à 15) et quatre pour le facteur enherbement (parcelles 21 à 24 *).

Pour les cinq premières, une était semée en 1 Kong Pao (1 K' P), les autres en Jaya ; pour le facteur enherbement une parcelle en Jaya et les autres en 1 K P.

2.2. Les contrôles et observations :

Sur les parcelles et stations retenues, un certain nombre de contrôles sont effectués :

- Enregistrement de l'itinéraire technique.
- Mesures de certaines composantes du rendement (nombre de pieds, matière sèche à l'initiation paniculaire, nombre de grains/m², poids de mille grains...).

* Un nombre plus important de parcelle a été retenu, mais seules, celles dont les paysans acceptaient que des prélèvements soient effectués ont été maintenues.

2.3. Analyse :

Elle est essentiellement axée sur l'étude des composantes du rendement par une comparaison des couples.

111. RESULTATS : ✓

3.1. Les itinéraires techniques pratiques :

Le canevas général est le même : semis à la volée en prégermé, application d'herbicide (ou pas : un seul cas) d'engrais de couverture en deux apports (18-46-O + urée, au premier, et urée seul au deuxième).

Des modalités d'exécution très différentes font naître des itinéraires techniques très variés :

Les doses de semis ont varié de 110 à 180 kg/ha. Elles sont donc légèrement supérieures à la recommandation (120 kg/ha), les doses les plus élevées ont été observées sur la Jaya (cf fig. 1).

Pour les herbicides, les doses ont varié de 2,5 à 13 l/ha. Différents produits ont été utilisés : propanil, basagran PL2, acétyl (herbicide sélectif de canne) soit seul, soit mélangés. Les dates d'application sont très variables : du 30^e jour au 65^e jour après semis (cf. Fig. 2). Sur presque la plupart des parcelles, deux applications ont eu lieu à des dates différentes, soit par manque de produits (ou achats fractionnés) soit à cause de l'inefficacité du premier.

Pour l'engrais, les figures 2 et 3 donnent les dates d'application et les variations des doses apportées.

De ce suivi des itinéraires, il se dégage :

- des conduites intensives (niveaux d'intrants et précocité de certaines interventions).
- des conduites "semi-intensives" (niveaux d'intrants faibles ou moyens et des dates d'application parfois tardives).

Fig. 1 : Répartition des doses de semis.



Fig2 -A. Déroulement du désherbage chimique sur les parcelles suivies

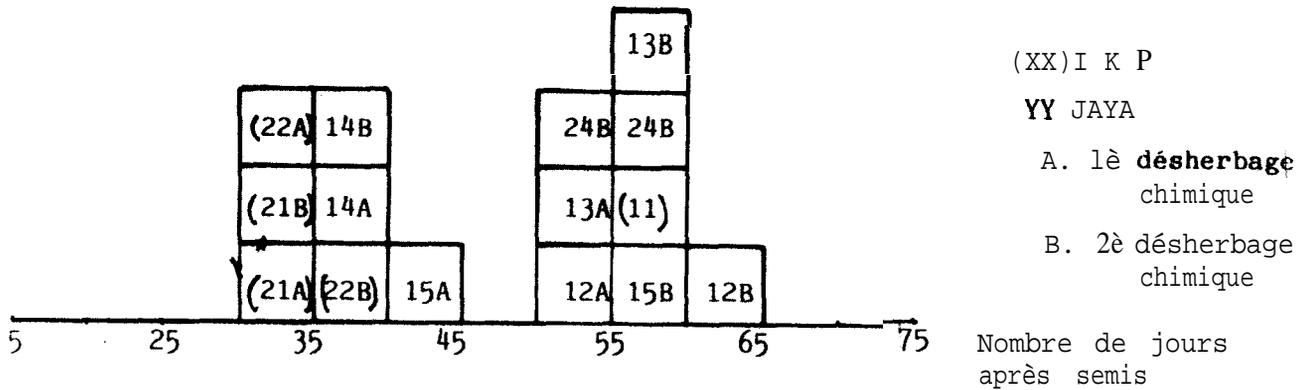
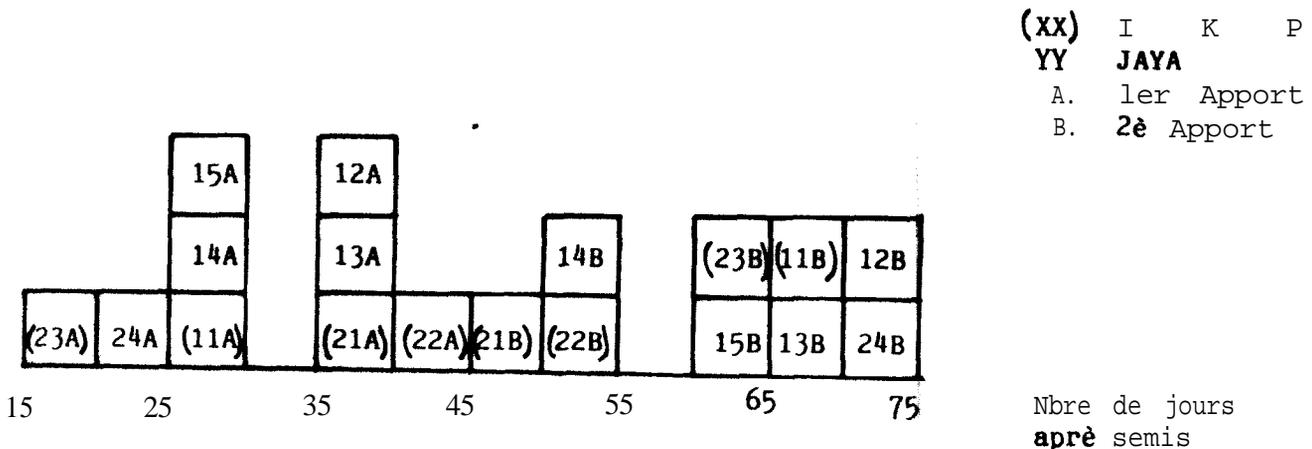


Fig. 2- B. Déroulement de la fertilisation sur les parcelles suivies



- une mauvaise maîtrise du désherbage chimique sur certaines parcelles ou une stratégie de minimisation des coûts : dates tardives, faibles doses, ou herbicides inappropriés pour le type d'adventices présents.

3.2. Conséquence des facteurs étudiés sur le rendement :

× 3.2.1 Conséquence du peuplement riz sur le rendement :

3.2.1.1. La densité de pieds observée :

La figure 4 donne la densité de peuplement riz dans les deux stations ("dense" et "clairsemé"). Elle montre les variations du peuplement au sein d'une parcelle : certaines zones pouvant contenir 3 à 4 fois plus de pieds que d'autres. Cette mauvaise répartition est généralement liée à la technique du semis (repassage sur des parties déjà semées) mais aussi au planage qui peut influencer la levée.

Pour certaines parcelles (15) le nombre de pieds observés est très nettement inférieur au nombre de pieds théoriques. Il y aurait donc eu des pertes très importantes à la levée. Les semences étant de bonne qualité (parcelle en multiplication de semences) deux causes peuvent être à l'origine de cet écart :

- des dégâts d'oiseaux important ;
- une prégermination poussée (les semences sont mises en prégermination en même temps que commence la pré-irrigation, si celle-ci dure plus longtemps que prévu, les semences bien germées ont du mal à se fixer sur le sol.

Sur la figure 5, exceptée la parcelle 11*, ^{on} note un rattrapage sur la matière sèche. Ce rattrapage provient soit d'une vigueur plus importante des pieds isolés, soit d'un tallage plus important, les deux allant parfois de paire.

* La parcelle 11, retenue pour le critère densité, a par la suite souffert d'une forte infestation d'adventices et un apport d'engrais tardif. Elle se distingue également pour les autres composantes et son rendement faible.

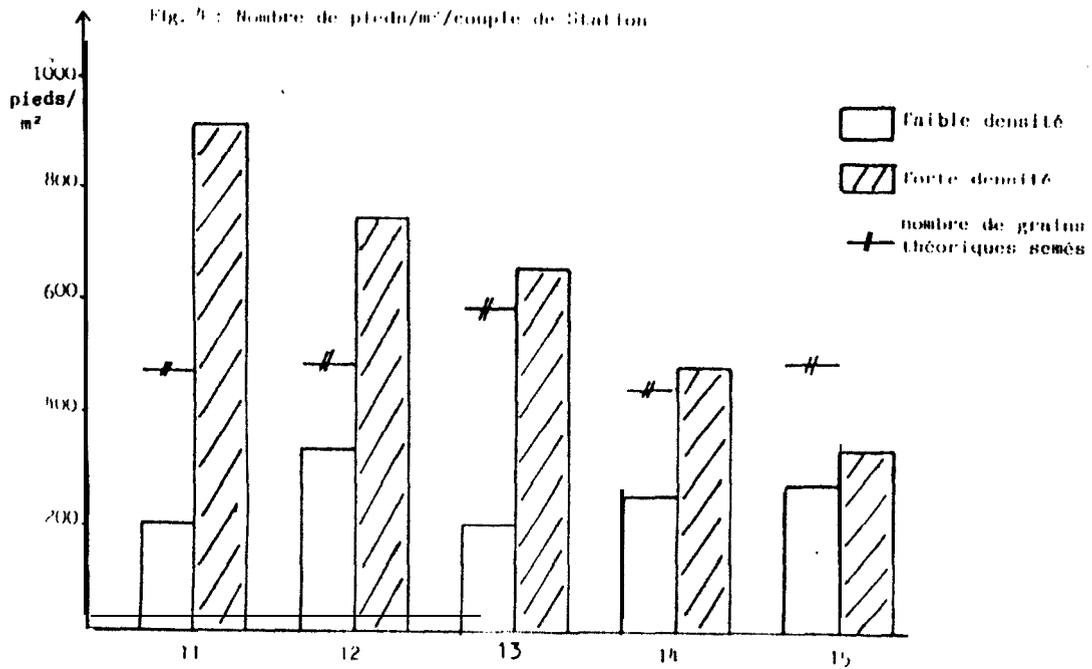
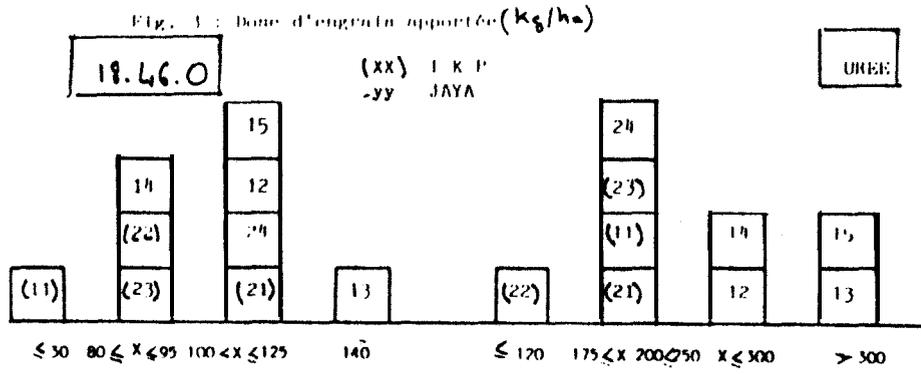
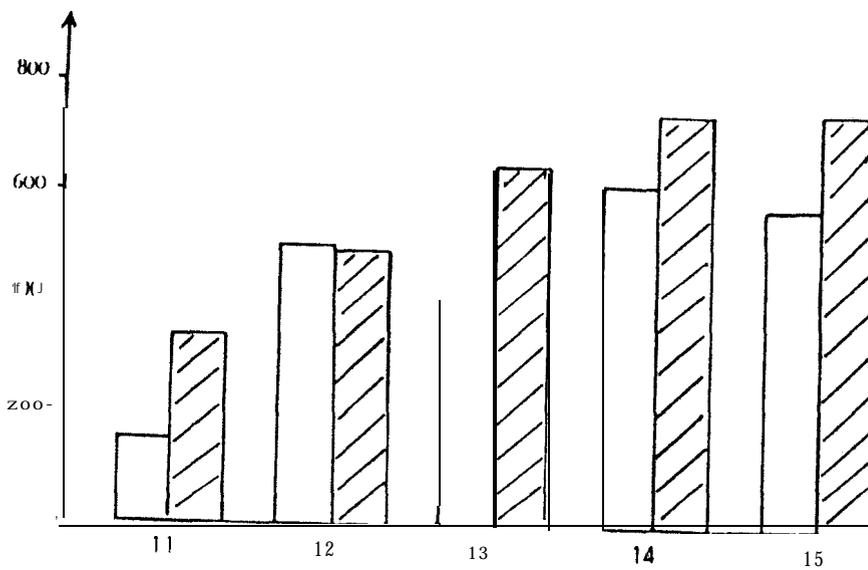


Fig. 5 : Matière sèche riz/m² à l'initiation panículaire



3.2.1.2. Les autres composantes :

Le tableau ci-dessous : donne les moyennes de certaines composantes par situation culturale sur la Jaya.

Tableau : 1 : Influence de la densité sur quelques composantes :

	Panicules fertiles/mé	Nombre de grains remplis/panicules	Nbre de grains/m ²	Poids de 1 000 grains	Rendement t/ha
Densité faible	346	67,3	23,275	30,4	7,08
Densité forte	512	47,0	24,077	29,8	7,17

De ce tableau, il ressort que le tallage a été en général limité dans les parties à faible densité, (ceci est en contradiction avec des résultats obtenus ailleurs) DENIAUD 1988. On peut donc considérer que c'est au niveau de la vigueur que le rattrapage sur la matière sèche a pu se faire et cette vigueur s'est traduite par un nombre de grains remplis/panicule plus élevé.

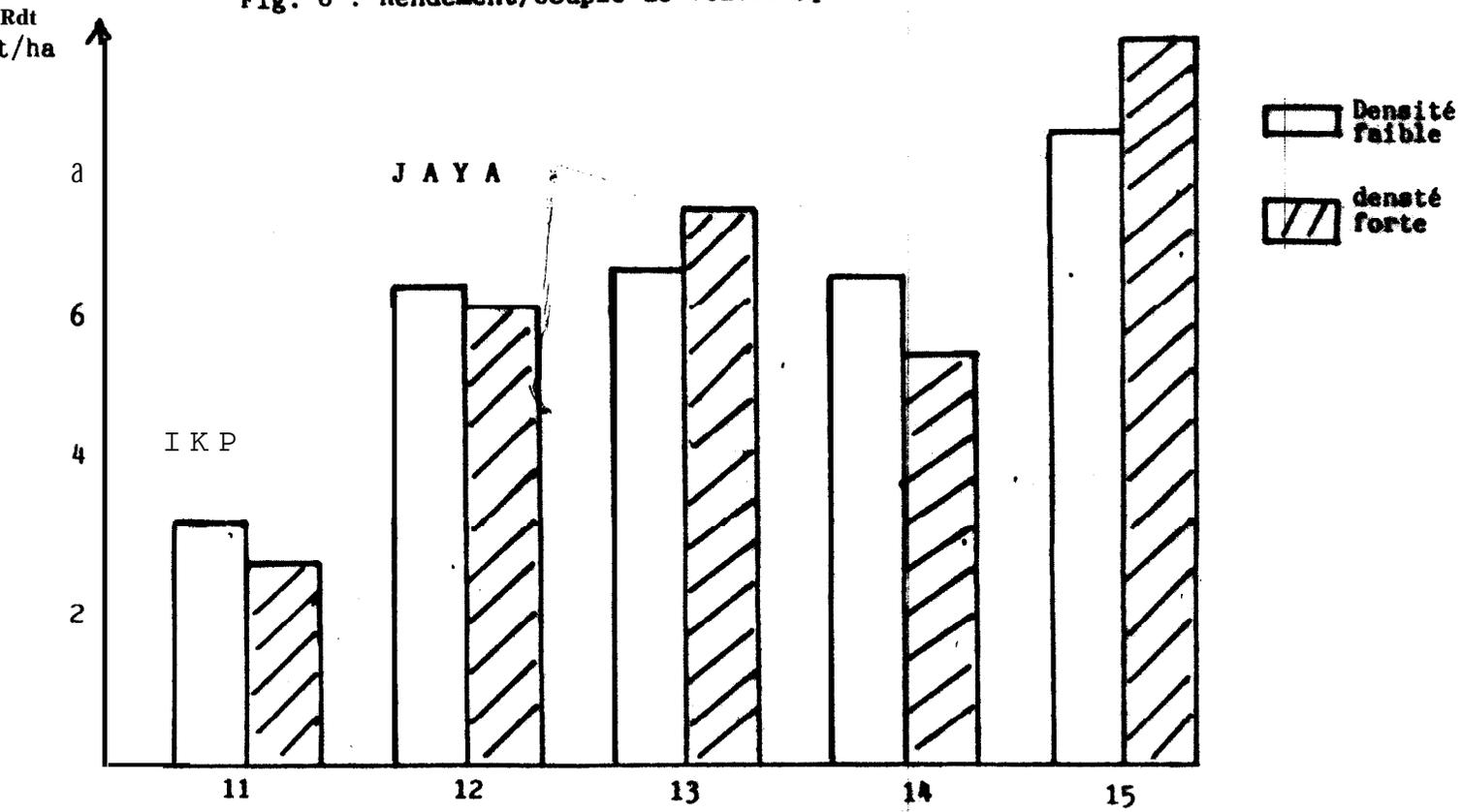
3.2.1.3. Le rendement :

La figure 6 donne les niveaux de rendement obtenus. A l'intérieur d'une même parcelle on ne note pas de différence entre les deux stations de différents couples analysés.

Deux parcelles se distinguent des autres :

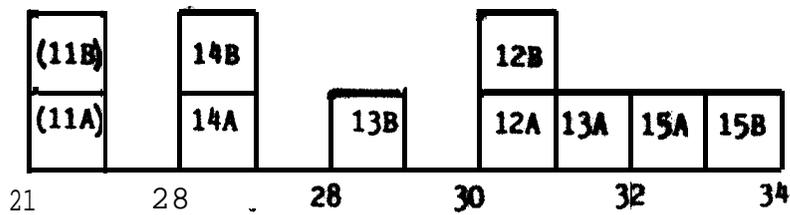
- la 11, c'est la seule du lot où la maîtrise des adventices n'a pas été correcte. Les désherbages, manuel et chimique ont été partiels et tardifs : l'herbicide a été appliqué 56 jours après semis. Le deuxième apport d'urée a été également tardif : 66^e jour après semis (à l'épiaison de la parcelle). Une conduite plutôt extensive explique donc le rendement faible de cette parcelle. On peut noter que les deux stations sont presque

Fig. 6 : Rendement/couple de Station/parcelle à "densité"



(11B) I K P
13B JAYA

Fig. 7: Poids de mille grains.



le même rendement. L'hypothèse que la forte densité permet de lutter contre les adventices, n'est pas vérifiée ici.

La parcelle 15 a eu le meilleur rendement, elle semble avoir été avantagée à la fois par un nombre de grains et un poids de mille grains élevés.

L'itinéraire technique intensif adoptée semble être à l'origine de ces performances : semences de bonne qualité (retenu pour la multiplication de semence, le paysan avait reçu des semences de base de l'encadrement) et les engrais apportés également important : 125 kg/ha de 18.460 et 300 kg/ha d'urée (cf. Fig. 3).

La parcelle 14 a été pénalisée par un poids de mille grains faible (cf. Fig. 7). Ce phénomène est essentiellement dû à une impureté variétale (Jaya mélangé à de l'I.K.P.). Ce mélange a été déjà observé à l'épiaison où on notait une forte hétérogénéité de stade.

Jusqu'à la limite du nombre de pieds observés dans notre étude (200 pieds/m²) il semble qu'il soit possible, en conditions de bonne maîtrise des adventices, dans des situations de faible densité d'obtenir des rendements élevés de 6 - 7t/ha grâce au tallage, mais surtout à un poids de panicule élevé (nombre de grains/panicule élevé).

Une économie de semences de moitié par rapport aux doses actuelles semble être possible si elles sont de bonne qualité et si une meilleure répartition des grains peut être assurée.

3.2.2. Conséquence de l'infestation d'adventices sur le rendement :

A l'initiation paniculaire des prélèvements d'adventices et de plants de riz sont effectués. Les figures 8 et 9 donnent pour chaque couple de stations, les valeurs mesurées.

Sur la figure 8, la parcelle 24 se distingue des autres par sa station "faible infestation" qui a une matière sèche égale à celle de la station "forte infestation". Avant les prélèvements il y a eu un envahissement important

Fig. 8 : Matière adventice/m² à l'initiation paniculaire

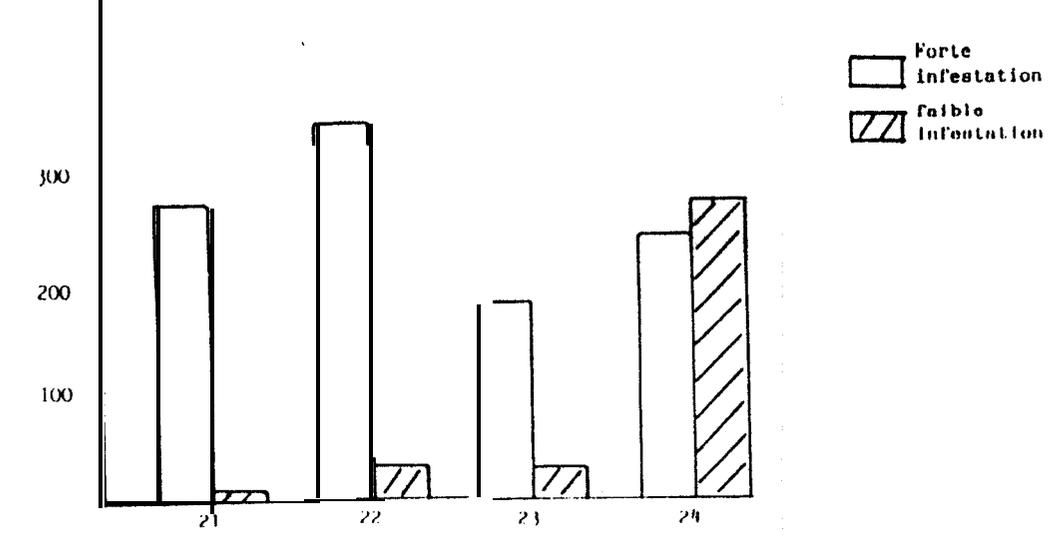


Fig. 9 : Matière sèche de riz à l'initiation paniculaire

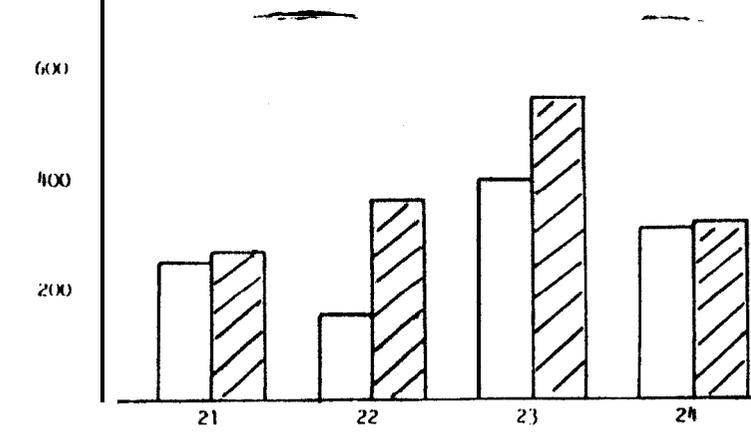
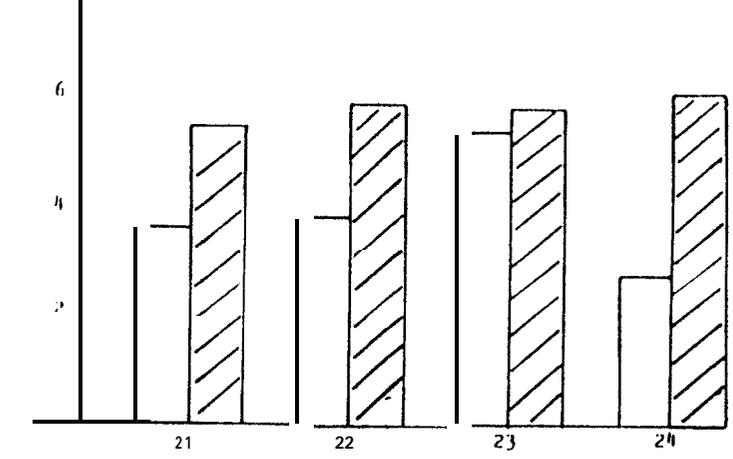


Fig. 10 Rendement (t/ha).



d'échinochloa *. Ainsi sur cette parcelle, les deux stations se sont surtout différenciées par la nature des mauvaises herbes : Cypérus sur la première ("forte infestation") et échinochloa sur la deuxième ("faible infestation"). Le désherbage chimique à base de propanil, assez tardif a eu un peu d'efficacité sur cette dernière station.

Sur la figure' 9, les différences de poids de matière sèche ne sont pas très nettes entre les deux stations pour l'ensemble des parcelles. Jusqu'à l'initiation paniculaire, les taux d'infestation notés, ne semblent pas limiter le développement du riz. Il y aurait donc, jusqu'à ce stade, une assez bonne compétitivité des variétés utilisées vis à vis des adventices.

En observant les rendements obtenus, on note, exceptée la parcelle 23 **, une production inférieure dans les parties à forte infestation d'adventices.

L'analyse des composantes du rendement Tableau 2. montre que l'effet des adventices a été surtout négatif sur le nombre de "panicules fertiles". Elles n'ont donc été limitantes qu'à la montaison.

Tableau 2 : Influence des adventices sur quelques composantes du rendement***.

	Nbre de Panicules fertiles /m		Nbre de grains /m ²		Grains/panicules		Poids de 100 grains	
	I K P	JAYA	I K P	JAYA	I K P	JAYA	I K P	JAYA
Forte infestation d'adventices	272,0	248,0	14 587	9 315	53,7	37,6	25,3	28,6
Faibles infestation d'adventices	418,8	367,2	20,468	19 440	48 9	52.9	25,7	30,7

* Cette parcelle est la seule à être semée en JAYA, l'écart, levée - initiation, est de 60 jours pour cette variété, alors qu'il n'est que de 45 jours pour l'I.K.P.

** Sur cette parcelle. il n'y a pas eu de désherbage chimique. mais manuel à partir du 40^e jour après semis sur les parties enherbées.

*** Parcelle 23 exclue

Dans les parties infestées d'adventices, le rendement a surtout été affecté par un nombre de grains faible dont le faible nombre de talles montées est à l'origine.

Une analyse plus approfondie du tableau 2, dégage un comportement différent des deux variétés : il semble que l'I.K.P. a été plus sensible à la compétition des adventices lors de la montée, la JAYA peu sensible pendant cette phase, aurait vu deux autres composantes affectées : le nombre de grains/panicule et le poids de mille grains.

De ce suivi, on peut retenir :

- qu'en faible densité, par un système de compensation sur le nombre de grains par panicule, on peut égaler le rendement en fort peuplement.
- qu'en forte ~~infestation~~ infestation d'adventices, le rendement est fortement affecté, les pertes pouvant aller jusqu'à 50 % par rapport aux zones non infestées dans une même parcelle.

A cause de l'effectif faible, et de quelques contradictions par rapport à des résultats obtenus ailleurs (DENIAUD, 1988), des essais sont nécessaires à conduire pour apporter plus des précisions. Ils seront détaillés dans la quatrième partie.

TV - LES COROLLAIRES POUR LE DEVELOPPEMENT ET LA RECHERCHE :

Dans le cadre de ce suivi, et des enquêtes effectuées dans la zone, (LEGAL, 1989) on a mis en évidence les différentes conduites généralement adoptées par les paysans. Cependant leur amélioration ne peut être possible que si on comprend les raisons de ces pratiques. (JOUVE, 1985).

4.1. ✧ Les déterminants des pratiques paysannes :

Beaucoup de techniques pratiqués par les paysans sortent généralement des recommandations, pour chacune, les différents déterminants ont été recensés :

* La dose de semis :

Elle est généralement supérieure à la recommandation :
les principales raisons sont :

- les dégâts d'oiseaux
- la salinité des parcelles
- les défauts de planage
- la qualité des semences

* La fertilisation :

Les doses d'engrais sont très variables de même que les dates d'apport, les causes en sont les suivantes (NDIAYE et Al., 1989)

- disponibilité financière
- mode de cession
- "technicité" du paysan
- l'enherbement
- la taille des parcelles.

• Désherbage chimique :

Pour cette technique, on note généralement, des doses faibles, des dates souvent tardives, et l'utilisation de produits inappropriés pour le type d'adventice présent. Ces choix ou lacunes sont dûes :

- à une minimisation des coûts des herbicides,
- une méconnaissance des produits,
- une mauvaise maîtrise de la technique d'application.

4.2. - Les actions de vulgarisation et de formation à mener :

• Vulgarisation/démonstration :

- Maillage des parcelles

Il peut permettre une meilleure répartition des semences, engrais et herbicide. Dans certains périmètres la subdivision

des parcelles peut servir de maillage, l'essentiel est de mesurer chaque sous parcelle pour connaître les superficies.

• Utilisation du safil :

C'est un semoir manuel pour le semis à la volée (débit réglable) qui permet une meilleure répartition de's semences. Il peut être utilise pour l'épandage des engrais.

- Utilisation engrais et herbicides :

Des séances de formation doivent être menées sur les dates et les conditions d'application des engrais et herbicides.

• Formation/sensibilisation :

Des sessionsde formation doivent être faites pour l'utilisation des herbicides. Elles doivent porter sur :

- la reconnaissance ^{des} / herbicides par leur nom (présence d' étiquettes sur les emballages) leurs propriétés et conditions d'application. La méconnaissance des herbicides et leur utilisation sous le terme général de "produit" amènent certains agriculteurs à utiliser des produits phytosanitaires liquidesà la place d'herbicides, ou d'herbicides totaux à la place d'herbicides sélectifs.
- l'application des herbicides. L'efficacité d'un herbicide dépend surtout des respects des normes d'utilisation (stade des adventices, dosage,...).
- l'entretien des pulvérisateurs. Une des causes de la mauvaise répartition des herbicides est également l'utilisation d'appareils défectueux. Des séances de formation sur leur manipulation, leur entretien, devraient permettre une utilisation plus judicieuse.

Pour pallier au manque de semences ou d'herbicides appropriés, des magasins ou "banques" d'intrants peuvent être créés au niveau des villages et gérés par les sections ou groupements de producteurs. Des stocks variés de semences, d'herbicides et d'engrais devraient pouvoir être revendus aux adhérents pour répondre aux différentes situations d'enherbement rencontrées.,

Ce programme de formation vulgarisation est faite dans le cadre de l'adoption de techniques intensives de production. Sa réussite dépend de l'objectif retenu par les paysans au sein de leurs exploitations, si cet objectif n'est pas d'intensifier, d'autres techniques ou recommandations doivent être élaborées.

4.3. Les actions de recherche à mener :

Certains résultats obtenus dans le cadre du suivi méritent d'être confirmés par des essais ou des suivis plus approfondis. Les essais doivent porter sur :

- Densité de semis x fertilisation :

Dans les situations de faible densité, on a constaté que le tallage n'était pas très important et que le rattrapage par rapport à la zone à fort peuplement s'était surtout fait à partir du nombre de grains par panicule. Un essai factoriel dose de semis x dose d'urée devrait permettre de mieux expliquer ce phénomène d'étudier et de hiérarchiser les principaux facteurs (azote, lumière...) limitant le tallage. Cet essai, explorant une gamme large de doses d'azote, devrait fournir des références pour l'utilisation des modèles d'élaboration du rendement.

- Techniques de semis :

Le nombre de pied observés est nettement inférieur à celui attendu, les pertes semblent être très importantes sur l'ensemble des parcelles. Des essais sur les modes de semis avec des suivis plus approfondis doivent être menés pour identifier les principaux facteurs en causes parmi lesquels on peut déjà citer : la qualité des semences, l'état du lit de semence (généralement motteux), le planage, la salinité et les oiseaux.

Le semis direct en ligne, pratiqué pendant les premières années de mise en valeur des aménagements (maîtrise partiel de l'eau) peut être réétudié dans le cadre actuel du système actuel. C'est un moyen de contrôle du peuplement et de lutte contre les oiseaux.

- Modalités d'application du phosphate d'ammoniaque :

Si l'efficacité du phosphate épandu au semis est mis en évidence, (NDIAYE et Al., 1989) on a peu d'éléments de son influence pour des dates qui se rapprochent des pratiques paysannes : un mois ou plus, après semis.

Des essais permettant de mieux juger les conduites paysannes en matière de fertilisation phosphatée devraient être conduits.

- Suivi agronomique sur l'interaction variété - enherbement :

Quelques hypothèses ont été dégagées concernant le comportement des variétés en condition d'enherbement important. Elle peuvent être vérifiées dans le cadre d'un suivi agronomique, l'échantillon devrait être large et les parcelles ou stations retenues en fonction du type d'adventices et de la variété.

Les résultats d'un tel suivi pourraient permettre de mieux raisonner le choix des variétés dans des itinéraires techniques à contrôle insuffisant des adventices.

- Essais itinéraires techniques :

Les conditions de culture dans la région du fleuve Sénégal sont assez variées : salinité, défaut de planage, mauvaise maîtrise de l'eau et des adventices.. . et les exploitations agricoles, également, par leurs moyens et objectifs variées. La mise au point d'itinéraires techniques répondant à différentes situations est devenue une nécessité imminente. Cependant l'élaboration de ces modes de conduite, nécessite la capitalisation de certaines connaissances à acquérir à partir des essais et suivis définis ci-dessus.

CONCLUSION :

En expliquant les modalités d'élaboration du rendement dans les conditions paysannes, le diagnostic agronomique peut avoir plusieurs fonctions.

- un outil de dialogue entre paysans et chercheurs dans un but d'améliorer et de mieux raisonner les techniques culturales.
- assurer un renforcement entre chercheurs et développeurs. Il permet pour une région agricole données d'identifier les principales contraintes agronomiques. Associé d'une enquête sur les pratiques culturales, il permet de dégager un programme de formation-démonstration à l'intention des agriculteurs.
- un outil de programmation appropriée des thèmes de recherche : il permet de dégager un certain nombre d'hypothèses à confirmer ou infirmer par des essais ou des suivis.

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

- DENIAUD J.**, 1982. Mise en place et suivi d'essais fertilisation sur riz irrigué de contre saison. Elaboration de valeurs de référence. Mémoire de D.A.A., 1 N AP G - OFFICE du Niger, Décembre 1988.
- JOWE Ph.**, 1985. Eléments pour la conception et la structuration de programmes de Recherches Agronomiques répondant aux besoins du monde rural. in Actes de l'atelier la Recherche Pgronomique pour le milieu paysan. p. 22 - 30.
- JOUVE Ph.**, 1985. L'analyse agronomique de situations culturelles in Actes de l'atelier de la Recherche Agronomique pour le milieu paysan. p. 68 - 76.
- JOUVE Ph.**, 1985. Le choix des traitements et dispositifs pour conduire un programme d'amélioration des modes de conduite des cultures . in Actes de l'atelier de ' la Recherche Agronomique pour le milieu paysan. p. 82 - 95.
- LEGAL P. Y.**, 1989. Riziculture de saison sèche chaude et double culture. Les résultats technico-économiques de la campagne 1988 sur deux aménagements du Delta du Fleuve Sénégal, I.S.R.A, Février 1989.
- NDIAYE M.** ; **JAMIN J. Y.** ; **GAYE M.**, **1989**. La fertilisation azotée et phosphatée en riziculture irriguée dans le Delta. Résultats d'expérimentations en milieu paysan. I.S.R.A. - Mai 1989.