

C1000398

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

-----  
INSTITUT SENEGALAIS DE  
RECHERCHES AGRICOLES

**ISRA**

-----  
UNITE DE RECHERCHE D'APPUI  
POLITIQUE AGRICOLE  
ET SOCIO-ECONOMIE

**PASE**

ACD  
FA  
2000

**L'IMPACT SOCIAL DE LA RECHERCHE SUR LE RIZ  
DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL<sup>1</sup>**

Par

**A. Abdoulaye FALL  
ISRA/PASE, URR FLEUVE**

Février 1996

-----  
<sup>1</sup> Rapport de synthèse du document de travail de Septembre 1995 en collaboration avec Monica Fisher et Mamadou Sidibé sous l'appui scientifique du professeur John Sanders de l'Université de Purdue. Recherche financée par NRBAR (USAID/SENEGAL)

## 1 **Problématique**

Les systèmes de production de riz irrigué ont été introduits pour la première fois au Sahel dans les années 1920. Depuis, le riz est devenu une culture de base de la zone de la Vallée du Fleuve Sénégal. Sa consommation au Sénégal a constamment augmenté depuis le milieu des années 1970. Son niveau en 1990 se situait déjà à 170 % de celui de 1976 (ISAD 1990) niveau de consommation du riz per capita de 195 kg (310 kcal) aussi augmenté de 116 % par rapport à celui de 1976. Mais la production au niveau local inférieure 200 000 tonnes par an ne permet pas de satisfaire la demande nationale. Le Sénégal reste donc dépendant du riz importé (près de 400 000 tonnes/an) pour parvenir à atteindre l'auto-suffisance alimentaire.

Bien que le produit à faible échelle par rapport aux autres céréales au plan national, le riz demeure une préoccupation majeure de l'Etat dans ses stratégies de politique macro-économique. L'idée centrale de la politique concernant les filières céréalières est l'objectif d'auto-suffisance alimentaire avec en particulier la relance de la production et notamment des cultures irriguées dans les zones qui permettent une maîtrise totale ou partielle de l'eau". L'Etat envisage la mise en valeur supplémentaire de 5000 ha de terres irriguées par an en moyenne, jusqu'à l'an 2000 dont 3500 ha sur la Vallée du fleuve Sénégal (NPA 1984). Ceci montre le rôle important que doit jouer la Vallée dans les stratégies d'accroissement de la production au niveau national.

Après deux décennies d'aménagement et malgré d'importants efforts de recherche, l'intensification de la riziculture reste confrontée à plusieurs contraintes en amont comme en aval de la production. Les raisons les plus évoquées pour justifier la faiblesse de l'intensité culturale dans cette partie du pays sont entre autres, l'accès au crédit, le manque de main d'oeuvre saisonnière, la mauvaise gestion de l'eau et des sols, et la disponibilité de nouvelles variétés permettant la double culture.

Aujourd'hui, près de 90 % des agriculteurs de la Vallée n'utilisent qu'une ou deux variétés. La Jaya de cycle moyen et la I Kong Pao (IKP) de cycle court, importées d'Asie restent les plus courantes, bien que les riziculteurs demandent des variétés de rechange. On note cependant, l'existence de huit autres cultivars, mais leur adoption reste faible. Ainsi la recherche est interpellée sur la mise à disposition de nouvelles variétés à rendements élevés et à cycle court pour satisfaire la demande (technique) des riziculteurs.

L'ADRAO en collaboration avec l'ISRA a proposé en 1994 une gamme de variétés de riz, les **Sahel** : **Sahel 108** (IR 13240-I 80-2-2-3), **Sahel 201** (BW 293.2) et **Sahel 202** (ITA-306). Ces variétés importées de l'Asie et validées dans la Vallée ont été homologuées en novembre 1994. Elles présentent des caractéristiques (cycle, rendement et qualité de grain) intéressants par rapport à la Jaya et à l'IKP en essai et aux stations expérimentales. Cependant, ces efforts de recherche vulgarisation nécessitent de investissements d'où souvent un questionnement d' décideurs quant à leur opportunité.

En effet, devant la rareté grandissante des ressources financières, l'utilisation efficace des fonds publics mérite une réflexion approfondie. On avance souvent que la recherche agricole est très payante, cependant on ne dispose pas d'informations quantifiables des retombées de celle-ci sur la nation. Les analyses rétrospectives et ex-ante sont nécessaires pour déterminer la valeur des efforts de recherche-vulgarisation et les facteurs d'efficacité. Cette présente étude se propose de déterminer la rentabilité des investissements sur cette recherche.

## **2. Objectifs**

L'objectif global est d'évaluer, dans une approche ex-ante, l'impact de la recherche et de l'effort de la vulgarisation sur la filière rizicole.

Les objectifs spécifiques sont de deux ordres :

- (a) mesurer les gains sociaux induits par cette introduction variétale, et
- (b) estimer le taux interne de rentabilité de la recherche et de la vulgarisation.

## **3. Méthode**

### **3.1 Cadre Théorique**

La méthode employée pour mesurer les gains sociaux associés à la recherche est basée sur des outils de quantification du bien être économique. Les concepts de surplus des producteurs et des consommateurs sont utilisés pour mesurer l'effet des innovations technologiques sur l'ampleur de l'augmentation de l'offre de riz. Le taux interne de rentabilité est utilisé comme l'indice de mesure de l'impact social de la recherche et de la vulgarisation.

La technique du surplus économique évalue les profits et pertes du producteur et du consommateur avec une modification de la fonction de l'offre. Les progrès technologiques engendrés par la recherche conduisent à une modification à la hausse de la fonction de production (figure 1). Il faut noter que les courbes de l'offre et de la demande peuvent être linéaires ou non linéaires, et le mouvement de ces courbes peut être pivotal ou parallèle. Le choix de ces dispositions a un impact significatif sur le niveau des bénéfices estimés et sur leur répartition entre les producteurs et les consommateurs. Bien qu'une modification parallèle soit plus facile à calculer, un mouvement pivotal est souvent préféré en raison des avantages induits plus modestes. Pour éviter une surestimation des gains sociaux, un déplacement pivotant de la courbe d'offre est retenu.

### 3.2 Démarche

En admettant que le marché est à l'équilibre et la demande inchangée, la modification de la courbe d'offre induite par la recherche se traduit par une augmentation de l'offre du riz de  $Q$  à  $Q'$  et une baisse du prix du marché de  $P$  à  $P'$  (figure 1). En raison de la baisse du prix, un transfert des bénéfices s'opère du producteur au consommateur. Les gains supplémentaires du consommateur, traduits par  $ABC$ , représentent les nouveaux consommateurs qui en tirent profit de l'augmentation de l'offre du riz.

Les grandeurs des profits et/ou pertes du producteur et du consommateur dépendront de l'élasticité des fonctions de l'offre et de la demande. D'une manière générale, l'accroissement des bénéfices économiques est représenté par le triangle  $AOD$ . Les bénéfices économiques peuvent se calculer en utilisant la formule suivante.

$$BE = kPQ + 1/2PQ(k(1 + E_o) / (E_d + E_o)) = \text{triangle } AOC + ABC$$

Où,

$k$  = hausse proportionnelle des rendements des nouvelles variétés multipliée par la proportion des superficies allouées à celles-ci

Ou bien

$$k = L (Y_n - Y_e) / Y_n = L(1 - Y_e / Y_n)$$

Où

$L$  = projection des superficies cultivées avec les nouvelles variétés ;

$Y_n$  et  $Y_e$  = rendement moyen des nouvelles et traditionnelles variétés, respectivement ;

$E_o$ ,  $E_d$  = élasticité de l'offre et la demande, respectivement ;

Q = Quantité de paddy produit

P = Prix du riz

### 3.3 Données

Les données nécessaires pour l'analyse ex-ante sont pour l'essentiel, le taux de diffusion, les prix, les quantités de paddy produit et les coûts de la recherche et de la vulgarisation. Les données des stations expérimentales de l'ADRAO des sites de Ndiaye (dans le Delta) et Fanny (dans la moyenne Vallée) sont disponibles pour les années 1988-93. Ces essais consistaient à comparer Sahel 108 à IKP et Sahel 201 et 202 à la Jaya. Au cours des expérimentations, le même niveau d'intrants (engrais, pesticides, herbicides, eau, main d'oeuvre, etc.) est utilisé pour chaque variété. De plus, on estime que le prix des nouvelles semences introduites ne sera pas plus élevé que celui des variétés traditionnelles. Ces facteurs militent en faveur de l'adoption de ces variétés, compte tenu de la modicité des budgets des producteurs.

Les projections du taux de diffusion des variétés constituent les données les plus subjectives. Bien qu'il soit impossible de connaître l'ampleur de la diffusion ex-ante, l'existence de la demande de nouvelles variétés à cycle court et rendement élevé est évidente. La diffusion escomptée de ces variétés sur les dix prochaines années est basée sur les hypothèses de l'ADRAO. Cependant, nous avons introduit un scénario de taux de diffusion plus faibles en les réduisant à 50 %. De même, l'élasticité des prix à la demande en riz est estimée par Delgado (1988) à 0.66. Compte tenu de la possibilité de réaction rapide des producteurs de riz irrigué aux changements de prix, nous avons estimé l'élasticité des prix à l'offre 0,7.

Les changements technologiques ont été mesurés en termes de gain de rendement des nouvelles variétés, les sahel 108, 201 et 202, par rapport aux variétés témoin, Jaya et IKP. Il est généralement admis que les rendements obtenus en station sont plus élevés que ceux de l'agriculteur moyen. Ainsi, les taux de rendement sont réajustés à 20 %. Le coefficient de transformation du riz paddy en riz décortiqué est fixé à 0.66.

La quantité de riz de paddy est calculée sur la base des rendements réajustés et les superficies projetées pour chaque variété durant chaque campagne (hivernale et saison sèche chaude). L'estimation des superficies est faite sur la base de deux scénarii. Le premier est fondé sur l'hypothèse d'une expansion des superficies aménagées, tandis que l'autre s'effectue sur le potentiel cultivable actuel. Le premier scénario

nécessite des **coûts** additionnels d'aménagement estimés à 400 000 F CFA par hectare.

Les prix de référence sont basés sur les estimations des publications U SAID ("Outlook for Rice") de 1995. Les projections sur le prix mondial pour le riz Thaï (35 % de brisures) sont de 200 dollars la tonne. Nous avons utilisé les prix de 200 et 250 dollars la tonne. Ces prix ramenés à Dakar avec un taux de change de 487 FCF/ dollar, un coefficient de transformation du riz paddy à 66 % et une charge de transport de 4 à 6 FCFA/kg, nous donne des prix de référence de 95 et 119 FCFA par g

Les coûts de recherche de l'ADRAO et de l'ISRA sont inclus dans l'analyse. Ceux de l'ADRAO proviennent de leur comptabilité où 25 % des dépenses en recherche sont attribués au programme Sahel. Une estimation des coûts de la recherche spécifique à la Vallée du Fleuve Sénégal a été effectuée en utilisant les données de l'ADRAO sur les surfaces irriguées dans chaque pays sahélien. Ce chiffre a été ensuite divisé par 4 puisque cet institut sous régional travaille sur huit autres variétés Sahel. Les projections des coûts de recherche dans le futur se fondent sur le mouvement antérieur ( $R^2 = 0,86$ ). De même, l'intervention de l'ISRA a été financée en partie par l'ADRAO dans son budget Sahel, par conséquent, seul le salaire du personnel ISRA au prorata de leur temps consacré à ces travaux est pris en compte.

Les coûts de vulgarisation pour la distribution des semences, les démonstrations, les déplacements et le fonctionnement nécessaire de ces différentes activités sont évalués à dix millions de francs CFA par année. Ces coûts sont inclus dans l'analyse pour les cinq prochaines années suivant l'introduction des variétés auprès des producteurs en 1995. Etant donné que l'activité scientifique est la sélection et non le croisement des hybrides, nous avons considéré la durée des recherches à 5 ans à partir de 1990.

#### **4. Résultats**

Les résultats avec l'hypothèse des taux de diffusion de l'ADRAO sont consignés dans le tableau 1. Avec les prix de référence estimés entre 95 et 119 FCFA/kg, le taux de rentabilité interne pour la simple culture, sans expansion des superficies cultivées, se situe entre 66 et 77 %. Avec la double culture par an, ce taux augmente de 77 à 83 %. Ceci met en évidence la rentabilité de cette recherche. L'avantage des variétés à cycle court est la possibilité d'accroître l'intensité culturale du riz avec la pratique de la double culture.

Dans le scénario d'une diffusion relativement lente des variétés, la rentabilité économique reste intéressante, même si le taux interne de rentabilité décroît de 50 à 55 % pour la simple culture et de 60 à 65 % pour la double culture (tableau 3). Par conséquent, on peut conclure que les investissements sur la recherche et la vulgarisation de ces nouvelles variétés sans expansion des superficies se justifient par la finalité de leurs actions.

Il faut noter cependant, que les taux de rentabilité interne deviennent très faibles avec l'hypothèse d'expansion des superficies irriguées (tableau 3). Les coûts additionnels de ces opérations marginalisent la rentabilité des investissements sur la recherche. L'option de la double culture avec le prix plafond de référence produit une rentabilité acceptable (28 %). Ceci montre que la rentabilisation de tels investissements passe obligatoirement par une intensification de la production du riz.

Il ressort globalement de ces résultats que l'investissement dans la recherche et la vulgarisation est une alternative intéressante pour l'utilisation des fonds publics. La rentabilité de l'investissement demeure de loin supérieure aux taux cibles de 40 à 45 % qui sont préconisés dans les instances de décision.

## **5. Conclusions**

Les résultats obtenus selon les scénarii envisagés affirment la réussite des recherches menées en relation avec un système efficace de transfert de technologies. L'analyse réalisée en termes économiques sans aucune subvention sur les intrants agricoles soutient l'importance du succès atteint sur la filière riz, pour la période considérée.

Trois facteurs sont déterminants dans l'analyse du taux de rentabilité interne. Il s'agit du niveau de rendement, du taux de diffusion et les prix mondiaux de référence. Les deux premiers paramètres sont internes et peuvent être améliorés, tandis que le dernier facteur est exogène où le pays n'a aucune influence.

Les variétés Sahel ont des rendements supérieurs à ceux des variétés traditionnelles. Le cycle de Sahel 108 est plus court que celui du ternois, IKP. Ceci peut accroître la probabilité de la double culture de riz. La qualité du grain des nouvelles variétés est très élevée. De plus, la position des feuilles en panicule de Sahel 108 fait que les oiseaux atteignent difficilement la graine. Cependant, les Sahel 201 et 202 ont, dans des conditions de salinité, montré des baisses de rendements très faibles pendant les expériences en cours.

La précision des analyses est fortement associée à la qualité des informations disponibles. De surcroît, il est intéressant de faire une évaluation *ex-post* pour confirmer ou infirmer ces résultats. Toutefois, il demeure nécessaire d'apporter des solutions aux autres contraintes pour assurer le succès de telles innovations.

**Tableau 1:** Taux de Rentabilité Interne de la Recherche sur le riz (Ex-Ante) pour Différentes Projections de Pr3.x avec les Taux de Diffusion ADRAO

Prix Riz/T	Non Expansion de Superficie	
	Une seule Culture (%)	Double Culture (%)
95,000 FCFA (\$200)	66	77
119,350 FCFA (\$250)	72	81

Note: 487 FCFA/US\$ (1995)

**Tableau 2:** Taux de Rentabilité Interne de la Recherche sur le riz (Ex-Ante) pour Différentes Projections de Prix avec 50% des Taux de Diffusion ADRAO

Prix Riz/T	Non Expansion de Superficie	
	Une seule Culture (%)	Double Culture (%)
95,000 FCFA (\$200)	50	60
119,350 FCFA (\$250)	55	65

487 FCFA/US\$ (1995)

**Tableau 3:** Taux de Rentabilité Interne de la Recherche sur le riz (Ex-ante) avec Investissements Combinés des Coûts Additionnels Induits par l'Expansion des Superficies irriguées (avec les Taux Optimistes d'Adoption de l'ADRAO)

Prix Riz/T	Expansion des Superficies	
	Une seule Culture (%)	Double Culture (%)
95,000 FCFA (\$200)	10	18
119,350 FCFA (\$250)	10	28

487 FCFA/US\$ (1995)