

**ANALYSE ECONOMIQUE DE L'ALLOCATION DES
FACTEURS DE PRODUCTION DANS LES EXPLOITATIONS
RIZICOLES DE LA VALLEE DU KOU**

OUEDRAOGO SOULEYMANE*

RESUME

Cet article cherche à comprendre dans quelles mesures les producteurs de la Vallée du Kou utilisent efficacement leurs ressources productives. Pour ce faire, nous avons estimé une fonction de production Cobb-Douglas à partir des données collectées en saison sèche et en hivernage 1985. Les coefficients de régression de cette fonction ont été utilisés pour calculer les valeurs de la productivité marginale de chaque facteur de production. Ces valeurs ont ensuite été comparées à leur coût marginal pour déterminer l'efficacité d'allocation des différents facteurs de production. Les résultats montrent que les exploitants utilisent efficacement la main-d'oeuvre, alors que pour ce qui est des intrants modernes, leur utilisation se situe en-dessous de l'optimum économique.

MOTS CLES : Vallée du Kou - Périmètre irrigué - Riz - Fonction de production - Ressources productives - Efficacité.

**AN ECONOMIC ANALYSIS OF ALLOCATION
OF FACTOR OF PRODUCTION ON RICE
FARMS IN THE VALLEE DU KOU**

ABSTRACT

The objective of this article is to show to what extent producers in the "vallée du Kou" are using production resources efficiently. The analysis proceeds by esti-

* INERA 03 BP 7192 - OUAGADOUGOU 03 BURKINA FASO

esting a Cobb-Douglas production function based on data collected during both the agricultural and dry season of 1985.

Regression coefficients for this function have been used to calculate values of marginal productivity for each factor of production.

The values are then compared to their marginal cost to determine the efficiency with which production factors have been allocated.

Results show that producers are using labor efficiently, whereas modern inputs are used below economically optimal levels.

KEYS WORDS : Vallée du Kou - Irrigated perimeter - Rice - Production function - Productives resources - Efficiency.

I. INTRODUCTION

Le développement des périmètres irrigués rizicoles au Burkina fait suite à l'incapacité croissante de l'agriculture pluviale à satisfaire les besoins alimentaires des populations. Les périmètres irrigués sont apparus comme la solution la meilleure parce qu'ils permettent l'intensification et la sécurisation de la production.

Le gouvernement a donc mobilisé des ressources considérables pour financer la construction de périmètres rizicoles. Aussi, pour permettre une exploitation optimale, il a mis en place des services de soutien à la production (encadrement, fourniture des intrants, commercialisation, recherche).

Cependant, en dépit de tous les efforts consentis par l'État à travers les services d'encadrement et de recherche pour accroître la productivité des exploitations rizicoles, la production du riz stagne et tend à régresser ces dernières années ; par exemple, sur le périmètre irrigué de la Vallée du Kou, les rendements après s'être maintenus autour de 6t/ha pendant les trois premières années d'exploitation, ont baissé progressivement pour se stabiliser autour de 4t/ha.

Les rendements obtenus en station avoisinent 7 à 8t/ha. Il existe donc un potentiel pour accroître les rendements sur les périmètres irrigués.

Cette baisse des rendements est un indicateur de la performance des exploitations rizicoles et des problèmes de maîtrise générale que connaît l'irrigation bien

que celle-ci soit la solution pouvant réduire les effets des aléas climatiques. Les problèmes de maîtrise sont notamment les défaillances du réseau d'irrigation, la conduite de l'eau, les problèmes organisationnels et la non application des thèmes techniques préconisés par la recherche et les services de développement. Dans ce dernier cas, on constate que l'application des thèmes techniques s'écarte très sensiblement de ceux vulgarisés. En effet, depuis plus d'une décennie, les producteurs ont procédé et procèdent toujours à une ré-interprétation des thèmes techniques mis au point par la recherche. Certes, le comportement des agriculteurs peut témoigner d'une connaissance poussée du risque de production encouru. Cependant, tirent-ils le maximum de profit des intrants dont ils disposent ?

L'objectif de cet article est d'analyser l'efficacité de l'allocation des ressources productives sur les périmètres irrigués, particulièrement celui de la Vallée du Kou. Pour atteindre cet objectif, nous avons estimé une fonction de production par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires. Les coefficients de cette fonction ont ensuite été utilisés pour calculer les valeurs des productivités marginales des différents facteurs de production. Les données ont été collectées sur le périmètre en 1985 pendant les campagnes d'hivernage et de saison sèche.

Dans la suite du texte, nous présenterons la méthodologie de l'étude. Les résultats feront l'objet du troisième paragraphe. Interviendra enfin la conclusion.

II. METHODOLOGIE

Afin de tester l'hypothèse de l'efficience de l'allocation des ressources productives, une enquête a été réalisée auprès des producteurs de la vallée du Kou pendant les saisons sèche et humide de 1985. Cette enquête a concerné 25 exploitations rizicoles. Le choix de ces exploitations a été opéré aléatoirement en se basant sur les listes établies par la coopérative du périmètre.

Pour la collecte des données on a utilisé la méthode d'enquête "cost route". Ce choix s'est fondé sur les avantages qu'elle présente quant à l'enregistrement des flux d'input-output sur les parcelles de production. Les questionnaires ont été administrés par un enquêteur installé sur le périmètre durant les deux campagnes. Chaque exploitation recevait sa visite 2 à 3 fois par semaine.

En ce qui concerne l'évaluation de l'efficacité de l'allocation des ressources, l'approche typique consiste à estimer une fonction de production et à calculer la valeur de la productivité marginale des différents facteurs de production. Cette valeur sera

ensuite comparée au coût marginal du facteur. Cette approche a été déjà utilisée par HOPPER, (1965) ; SAHOTE, (1965) ; et CHEMERADY, (1967) pour tester l'hypothèse de l'efficacité des agriculteurs en Inde. DILLON et ANDERSON, (1971) ont également utilisé cette approche tout en introduisant le risque.

Pour la présente étude, nous avons choisi d'estimer une fonction de production Cobb-Douglas. Le choix de la fonction Cobb-Douglas est guidé par ses propriétés désirables (elle donne directement les élasticités, elle est facile à manier pour les besoins de l'analyse économique), mais surtout à cause de l'adéquation de cette forme aux données.

La forme algébrique de la fonction Cobb-Douglas est la suivante :

$$Y = AX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3} X_4^{\alpha_4} X_5^{\alpha_5} X_6^{\alpha_6} X_7^{\alpha_7}$$

Avec :

Y = Rendement de riz paddy en kg/ha

X1 = Travail d'entretien de la pépinière au repiquage en nombre de jours

X2 = Travail d'entretien de la culture en homme-jour/ha

X3 = Travail de préparation du sol

X4 = Dose d'engrais NPK en kg/ha

X5 = Quantité d'engrais UREE en kg/ha

X6 = Quantité de semences en kg/ha

X7 = Age du plant au repiquage en nombre de jours

Pour agréger les temps de travaux, nous avons utilisé la norme FAO qui consiste à affecter les coefficients 1 pour les hommes, 0,75 pour les femmes et 0,50 pour les enfants.

L'équation de rendement a été estimée à l'aide de la méthode des Moindres Carrés Ordinaires. Les coefficients obtenus représentent les élasticités du rendement du riz paddy par rapport aux différents facteurs de production et à l'âge du plant au repiquage.

III. RESULTATS

3.1 Les pratiques d'allocation des facteurs de production

Les paysans organisent par expérience leurs ressources productives pour atteindre leurs objectifs de production.

Le tableau I présente les résultats de l'utilisation des principaux facteurs de production sur le périmètre irrigué de la Vallée du Kou. L'observation du tableau montre que l'application des thèmes techniques diffère très sensiblement de celle préconisée par la recherche.

Tableau I : Allocation des facteurs de production et de rendement moyen du riz paddy à la Vallée du Kou

| | Saison sèche | Saison humide | Dose vulgarisée |
|--------------------|--------------|---------------|-----------------|
| Main-d'œuvre (HJ) | 180 | 120 | |
| Ecart-type | 23 | 21 | |
| Urée (kg/ha) | 140 | 155 | 100 (H) 150 (S) |
| Ecart-type | 32 | 20 | |
| NPK (kg/ha) | 150 | 170 | 300 |
| Ecart-type | 38 | 33 | |
| Semence (kg/ha) | 72 | 75 | 30 - 40 |
| Ecart-type | 4 | 13 | |
| Produit phyto (L) | 0,80 | 0,50 | 18 |
| Ecart-type | 0,30 | 0,20 | |
| Age des plants (J) | 38 | 36 | 14 (H) 21 (S) |
| Ecart-type | 5 | 9 | |
| Rendement (kg/ha) | 4127 | 4106 | |
| Ecart-type | 1198 | 784 | |

H = Saison humide
S = Saison sèche

En effet la recherche recommande 35 à 40kg/ha de semences, alors que la moyenne utilisée par les producteurs est de 72kg/ha en saison sèche et 75kg/ha en hivernage. Pour les fertilisants, les doses recommandées sont de 300kg/ha de NPK pour toute saison et de 100kg/ha d'urée en saison humide contre 150kg/ha en saison sèche. Cependant, les producteurs appliquent une moyenne de 150kg/ha de NPK et 140kg/ha d'urée en saison sèche contre 170kg/ha de NPK et 155kg/ha d'urée en saison hivernale. L'âge moyen du plant au repiquage est de 38 jours en saison sèche contre 36 jours en hivernage. La différence est beaucoup plus grande en ce qui concerne les produits phytosanitaires dont les recommandations vont de 18 litres/ha

pour le Tamariz et le Basagran PL2 à 4 litres/ha pour le Rostar. Pourtant la dose moyenne appliquée est de 0,75 l/ha en saison sèche et 0,50 l/ha en hivernage. Ces moyennes cachent cependant d'importantes variations. Le tableau II présente la distribution des exploitations selon les doses d'engrais utilisées. On constate des comportements différents dans l'utilisation des facteurs de production ; pourtant on aura pu s'attendre à ce que ces exploitations qui sont placées dans des conditions presque identiques et bénéficiant d'un encadrement similaire réagissent de la même manière.

Tableau II : Distribution des exploitations agricoles selon les doses d'engrais utilisées (en %)

| Saison | Type d'engrais | Doses | | | | | | |
|--------|----------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 250 | 300 |
| Sèche | NPK | 16 | 20 | 28 | 24 | 4 | 8 | 0 |
| | Urée | 16 | 32 | 36 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| Humide | NPK | 8 | 0 | 48 | 16 | 24 | 4 | 0 |
| | Urée | 0 | 16 | 56 | 20 | 8 | 0 | 0 |

L'observation du tableau II montre qu'aucune exploitation n'applique la dose de 300 Kg de NPK. Pour ce qui est de l'urée, 16 % des exploitations sont en-dessous de la dose recommandée en hivernage, 56 % respectent la dose et 28 % utilisent plus qu'il n'en faut. En saison sèche, 16 % des exploitations appliquent la dose préconisée tandis que 84 % sont au-dessus de cette dose. Ces résultats montrent que les paysans ont opéré des choix d'allocation différents de ceux vulgarisés et tendraient à substituer le NPK à l'urée. Ces choix peuvent-ils être considérés comme des combinaisons optimales ?

3.2 L'efficacité de l'allocation des ressources

Le tableau III présente les résultats de l'estimation de la fonction de production. Les valeurs F de Fisher et les coefficients de détermination R² indiquent le degré d'adéquation du modèle aux données. Les valeurs de F montrent que les variables explicatives contribuent conjointement à l'exploitation de leur variance. Autrement dit, le modèle est statistiquement significatif. Les valeurs de R² indiquent la proportion de la variance de la variable dépendante expliquée par les variables explicatives.

Tableau III : Estimation des coefficients de la fonction de production Cobb-Douglas.
Riz paddy : Vallée du Kou 1985.

| Saison | Saison sèche | Saison humide |
|---|--------------------|--------------------|
| Constante | 0,286 (0,439) | 2,657 3,687) |
| Travail de préparation du sol (Hj/ha) | 0,302** (2,437) | 0,183* (1,920) |
| Travail d'entretien de la pépinière (Hj/ha) | 0,528** (2,414) | 0,336* (1,732) |
| Travail d'entretien de la clôture (Hj/ha) | -0,041 (-0,036) | 0,316** (2,639) |
| Quantité NPK (kg/ha) | 0,550** (3,509) | 0,587* (2,050) |
| Quantité URBE (kg/ha) | 0,371* (1,947) | 0,335* (1,863) |
| Age au plan repiquage (nbre de jours) | -0,102 | -0,178 |
| R ² | 0,845 | 0,786 |
| R ² corrigé | 0,794 | 0,619 |
| F | 16,402** | 4,869*** |
| DL | 18 | 1 |

Source : données de l'enquête de terrain.
() = Statistiques t
*** = Significatif au seuil de 1%
** = Significatif au seuil de 5%
* = Significatif au seuil de 10%

L'analyse des coefficients de régression montre que sur les six variables incluses dans le modèle quatre sont significatives et contribuent à expliquer le rendement en saison sèche et cinq en hivernage. Afin de tester l'hypothèse de l'allocation des ressources nous avons utilisé le

rapport de la valeur de la productivité marginale du facteur sur le coût d'opportunité du facteur. En d'autres termes, si P est le prix unitaire du riz paddy, et Pmi la productivité marginale physique du facteur i, la valeur de la productivité marginale du facteur (VP mi) pour le riz paddy serait $VPmi = P \times Pmi^{10}$.

Si Px est le coût unitaire du facteur utilisé pour la production du riz paddy alors le rapport $VPmi/Px$ est un indicateur de l'efficacité de l'utilisation du facteur de production. Si le rapport $VPmi/PX$ est inférieur (supérieur) à 1, alors le producteur devrait utiliser moins (plus) de ce facteur.

Par contre, si ce rapport est égal à 1, cela implique que les producteurs ne peuvent augmenter leur production par une simple réallocation des ressources productives, mais qu'il faudrait introduire de nouvelles technologies pour déplacer la courbe des frontières de possibilités de production.

Le tableau IV présente les résultats. Les prix des facteurs de production sont ceux observés au cours de l'année 1985 ; 600 frs cfa /jour pour la main-d'oeuvre, 100 frs cfa le kg d'engrais NPK, 90 frs cfa le kg d'engrais urée et 85 frs cfa le kg de riz paddy.

Tableau IV : Moyennes géométriques et productivités des facteurs de production à la Vallée du Kou

| Facteur de Production | Saison sèche | Saison humide |
|---|--------------|---------------|
| Rendement | 3946 | 4031 |
| Main d'œuvre d'entretien | 71 | 55 |
| NPK | 148 | 163 |
| UREE | 138 | 154 |
| Productivité marginale | | |
| Main d'œuvre | -2,3 | 23,2 |
| NPK | 14,7 | 14,5 |
| UREE | 10,6 | 8,76 |
| Rapport Productivité marginale sur le prix du facteur | | |
| Main d'œuvre | -0,30 | 3,1 |
| NPK | 12,50 | 12,32 |
| UREE | 10,01 | 8,27 |

10 Pour le calcul de la productivité marginale des facteurs cf OUEDRAOGO (1991) : Influence des modes d'accès à la terre sur la productivité des exploitations agricoles : le cas de la zone Oues. du Burkina Faso.

L'analyse des résultats du tableau IV montre que le rapport VPmi/Px est statistiquement différent de 1 pour le NPK et l'urée quelle que soit la saison. Par contre, pour ce qui est de la main-d'oeuvre, les valeurs sont différentes de 1. Ceci implique qu'une augmentation substantielle des rendements est possible si les producteurs utilisent les engrais de façon optimale. En effet, l'analyse marginale montre que les quantités utilisées sont en deçà de l'optimum économique. Ceci n'implique pas forcément que les producteurs sont inefficaces. En effet, des contraintes environnementales ou institutionnelles non maîtrisables par les producteurs peuvent induire des distorsions dans l'allocation des ressources. Les résultats de l'analyse montrent néanmoins que les producteurs devraient accroître l'utilisation des engrais NPK et urée quelle que soit la saison, l'utilisation de la main-d'oeuvre étant déjà optimale.

Afin de déterminer les doses recommandables, nous avons utilisé la méthode de PERRIN *et al.*, (1979). Elle consiste à établir les budgets partiels et à faire un classement par ordre décroissant de manière à éliminer les doses dominées (une option est dite dominée quand il existe au moins une autre option qui offre un bénéfice brut supérieur pour un coût variable identique ou inférieur). A calculer ensuite les taux marginaux de rémunération du capital et à retenir la dose qui engendre le taux le plus élevé et le moins risqué. En se basant donc sur cette méthode les doses recommandables seraient de 200 kg de NPK et 150 d'urée en saison sèche et de 200 kg de NPK et 175 kg urée en saison humide.

IV. IMPLICATIONS EN MATIERE DE POLITIQUE AGRICOLE

Ces résultats montrent que toute politique visant à accroître l'utilisation des engrais conduirait inévitablement à une augmentation de la productivité des exploitations et par conséquent à un accroissement de la production. L'utilisation des doses optimales d'engrais nécessite du capital que les paysans ne sont peut-être pas en mesure d'engager, d'où la nécessité d'une politique de crédit adaptée.

V. CONCLUSION

Cette étude a montré la nécessité d'accroître l'utilisation des engrais chimiques sur le périmètre de la Vallée du Kou. En effet, les résultats obtenus à l'aide de la fonction Cobb-Douglas et de l'analyse marginale montrent que les producteurs de la Vallée du Kou peuvent encore augmenter les rendements du riz paddy en utilisant plus de facteurs et en améliorant les techniques de production. Les choix d'allocation

opérés par les producteurs (en appliquant par exemple plus d'urée et moins de NPK contrairement aux recommandations de la recherche) relèvent d'une stratégie de minimisation des coûts de production et ne doivent en aucun cas être considérés comme irrationnels ou l'expression d'une faible maîtrise des thèmes techniques.

BIBLIOGRAPHIE

HENNAREDY, V. - 1967. Production efficiency in South indian agriculture, Journal of Farm Economics, 49 (4).

DILLON, J.L. - Anderson J.R., 1971. Allocative efficiency, Traditional Agriculture and Risk. American Journal of Agricultural Economics, 53 (1).

HOPPER, D. 1965. Allocative efficiency in traditionnal indian agriculture. Journal of Farm Economics, 47.

OUEDRAOGO, S. 1991. Influence des modes d'accès à la terre sur la productivité des exploitations agricoles : le cas de la zone Ouest. Thèse de Doctorat 3e cycle, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire.

PERRIN, K.R. ; WINKELMANN, D.L. ; MOSCARDI, E.R. ; ANDERSON, J.R., 1979.-Comment Etablir des Conseils aux Agriculteurs à Partir des données Expérimentales, Un Manuel de Formation Economique Appliqué. Bulletin d'information 27, Centre International d'Amélioration du Maïs et du Blé, CIMMYT Ap. Postal 6-641, Mexico 6, D.F. , Mexique.

SOHOTE, V., 1968. Efficiency of Resource allocation in indian Agriculture American Journal of Agricultural Economics, 50 (3).

WOLGIN, J.M., 1975. Resource Allocation and Risk : A case Study of Smallholder Agriculture in Kenya. American Journal of Agricultural Economics, 57(4).