

**ANALYSE ECONOMETRIQUE DES COÛTS DE PRODUCTION DU
RIZ PADDY DANS LA ZONE OFFICE DU NIGER**

Drissa DIALLO¹, Drissa DOUMBIA² & Daouda M. TRAORE²

1-Faculté d'Agronomie et de Médecine Animale de l'Université de Segou (FAMA-US) ; 2-Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB) ; 3- Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB)

Email de l'auteur correspondant : drissa.diallo82@yahoo.fr

Résumé :

La présente étude avait pour objectif d'analyser les déterminants des coûts de production et voire leur influence sur le coût de production totale. Les modèles de coût linéaire logarithmique et de coût Translog introduite par Christensen et al (1973) ont été utilisés pour estimer le coût de production, car elles permettent d'étudier l'omission des variables, la normalité des résidus et l'homoscédasticité des erreurs du modèle. Les données ont été collectées auprès de 210 exploitants dans la zone Office du Niger. Au terme de cette étude, les résultats ont montré clairement la préparation du sol, l'arrachage de la pépinière, le transport des plants, le labour et la redevance eau ont des effets positifs sur le cout de production totale. Les revenus des producteurs peuvent connaître une augmentation si l'état suit de près les différentes subventions liées aux équipements agricoles et engrais minéraux.

Mots-clés : Coût de production, Diamino phosphate, main d'œuvre occasionnelle, main d'œuvre permanente, coût de production Translog.

1. Introduction

Au Mali, l'agriculture occupe une place prépondérante dans l'économie nationale. Celle-ci occupe près de 75% de la population active. Elle contribue à peu près à 40% de la formation du Produit Intérieur Brut (PIB) et fournit près de 30% des recettes d'exportation (CPS/SDR, 2019). Celui-ci dispose d'un potentiel rizicole important avec des superficies considérées

comme propices à l'irrigation et est estimée à près de 2 200 000 hectares. Cependant ce potentiel n'est évalué qu'à 36% selon les données de la SPS/SDR en 2019 et il est étroitement lié à l'évolution des systèmes de production, c'est-à-dire la maîtrise totale de l'eau d'irrigation. Dans ces dernières années, la consommation du riz a connu un essor en général dans toutes les villes, villages et campements du Mali. La consommation du riz est passée de 54 kg/an par tête en 2008 à 63 kg/an par tête en 2010 et 80kg/an par tête en 2019 soit une augmentation de plus de 5% (DNA, 2019). Malgré tous les éléments évoqués, la production du paddy n'arrive toujours pas à satisfaire la demande du pays. Pour compenser la demande intérieure, le pays importe de l'Asie 76% de sa consommation totale. La Birmanie, l'Inde, la Thaïlande et le Pakistan sont les principales sources d'importation du riz au Mali avec 25%, 15%, 14% et 13% respectivement (FAO, 2020).

Face à l'importation croissante du riz, à la flambée des prix des produits alimentaires et aux conséquences socio-économiques que la crise alimentaire de 2008 a engendré, le gouvernement a mis en place en 2008/2009 un programme intitulé "initiative riz" dont les axes prioritaires consistaient à accroître la productivité des différents systèmes de production par une intensification agricole basée sur la disponibilité de l'eau, l'approvisionnement correct en engrais et en semences, l'équipement des producteurs et la mécanisation de l'agriculture.

Pendant la même période, l'initiative riz fut le point de départ d'une réelle politique de développement de la riziculture au Mali, par lequel l'Etat a décidé de relancer la riziculture en subventionnant les intrants et équipements agricoles et en appuyant les producteurs par des agents de vulgarisation. L'initiative riz a eu le mérite d'appuyer les AV et OP dans la mise en place de mini rizeries qui améliorera la qualité du riz jadis traité par les petites décortiqueuses.

La production du riz paddy à faible coût en zone office du Niger reste un défi majeur au Mali (Diakité et al, 2013). Pour produire cette denrée à un prix compétitif, le gouvernement Malien dans sa politique de faire de l'Office Niger une zone de production par excellence a adopté dans les années antérieures à l'instar de 'l'initiative riz' deux politiques à savoir : (i) la Loi d'orientation agricole (LOA) : adoptée en 2006 par le gouvernement, qui détermine et conduit la politique de développement agricole du Mali à long terme. Elle a pour but de promouvoir une agriculture familiale durable et moderne ainsi que l'entreprise agricole à travers la création d'un environnement propice au développement d'un secteur agricole structuré. Elle traite non seulement de la sécurité alimentaire du pays, mais aussi sa souveraineté alimentaire ; (ii) la PDA (Politique de Développement Agricole) adoptée, le jeudi 1er août

2013 par le Conseil des ministres du Mali, a pour but de promouvoir une agriculture durable, moderne et compétitive reposant, prioritairement sur les exploitations familiales Agricoles reconnues, sécurisées, à travers la valorisation maximale du potentiel agroécologique et des savoir-faire Agricoles du pays et la création d'un environnement propice au développement d'un secteur Agricole structuré. Elle vise à garantir la souveraineté alimentaire et à faire du secteur Agricole le moteur de l'économie nationale en vue d'assurer le bien-être des populations. Malgré ces efforts, le coût de production du riz paddy en zone Office du Niger demeure relatif élevé (Coulibaly, 2016).

Au vu donc de l'enjeu important que dégage le coût de production et pour éviter les conclusions anticipées compte tenu des contrastes des études sur les coûts de production, la présente étude est amenée à se demander les questions suivantes : Quels sont les facteurs de production qui influencent positivement ou négativement le coût de production total des producteurs de M'Béwani, N'Débougou et Niono ? D'autre part, quelle est la part de chaque facteur de production dans le coût total de la production ?

Quelle est la part de chaque variable dans le coût de production totale dans chaque zone ? En d'autres termes, il s'agit de déterminer les facteurs qui influencent le coût de production totale ? L'objectif global de cette thèse est de déterminer les déterminants du coût de production du riz paddy à M'Béwani, N'Débougou et Niono.

De manière spécifique, il sera question de :

- Déterminer les déterminants qui expliquent le coût de production ;
- Identifier et analyser les déterminants qui influencent positivement ou négativement le coût de production total.

2. Méthodologie

Le choix de l'Office du Niger dans le cadre de la présente étude se justifie par son énorme potentialité estimée à 960 000 ha irrigables ; moins de 100 000 ha ont été aménagés, ce qui représente environ 10% des prévisions (FAO, 2010). Nous notons également la disponibilité des données sur la zone en tant que zone d'intervention stratégique des pouvoirs publics dans la lutte contre l'insécurité alimentaire au Mali. En d'autres termes, le choix s'explique par le fait que l'Office du Niger est la zone rizicole la plus importante au Mali. En effet, cette zone dispose des vastes superficies propices à la riziculture et elle représente la zone de production

par excellence, car c'est la zone où les rendements par hectare peuvent atteindre 5 à 6 tonnes (ON, 2019).

2.1. Méthode de collecte des données et échantillonnage

Pour la collecte des données, un échantillon a été élaboré en fonction de la population des producteurs des trois (03) zones en vue de déterminer la taille de l'échantillon. Un questionnaire fut alors établi et ensuite paramétré dans l'application Kobotoolbox pour être administré auprès de 210 producteurs. Ces données sont quantitatives et qualitatives et portent sur les variables qui entrent dans le coût de production. L'enquête s'intéresse beaucoup sur les blocs de dépenses qui font partie intégrante des coûts de production, car elle cherche à analyser la variabilité des coûts de production de chaque variable pour chaque producteur choisit.

2.2. Méthode d'analyse des données

L'analyse des déterminants du coût de production du riz paddy est faite par l'estimation du coût de production linéaire de forme logarithmique et par le coût de production Translog. Il existe plusieurs formes fonctionnelles pour estimer la fonction de coût et elles peuvent être regroupées en deux catégories : les formes paramétriques simples (Cobb-Douglas, Leontief, CES) et les formes fonctionnelles flexibles (Translog, Leontief généralisée, McFadden Généralisée, Barnett Généralisée, etc.). La fonction de coût Translog encore appelée **Transcendental Logarithmic Cost Function** introduite par Christensen et al (1973) a pour variables le niveau de la production et les prix des facteurs de production. Cette fonction de coût est de nos jours la plus utilisée, car elle présente de nombreux avantages théoriques et pratiques. D'une part elle est basée sur un modèle économique ; ce qui permet d'introduire de manière implicite la théorie économique dans la modélisation. D'autre part, elle impose peu de restrictions a priori sur les caractéristiques de la technologie de production et satisfait l'hypothèse d'homogénéité en prix à travers un ensemble de restrictions linéaires sur les paramètres. La présente étude s'est inspirée du modèle de coût linéaire de type logarithmique qu'a été utilisé par Kuwornu (2005) dans ses études sur le coût de production de l'ananas au Ghana dans une zone de production appelée Bomart pour estimer le coût de production de l'ananas de sa production jusqu'à sa destination finale. Sur la base des examens ci-dessus, la fonction de production suivante a été utilisée :

$$\ln C = \beta_0 + \beta_i \ln X_i + \varepsilon_t (1)$$

C'est le coût de la production, X_i indique les variables du coût de production et ε_t est le terme d'erreur.

En outre, dans le cadre de cette étude, la forme logarithmique de la fonction de coût introduite par Christensen et al (1973) a été utilisée. Cette forme n'impose aucune restriction sur la structure de la fonction de production, c'est-à-dire la neutralité, l'homothétie, l'homogénéité, rendement d'échelle constant ou l'élasticité unitaire de substitution. Ainsi le modèle peut s'écrire sous la forme suivante :

$$\begin{aligned} \ln C = & \beta_0 + \beta_1 \ln cps + \beta_2 \ln cs + \beta_3 \ln cmos + \beta_4 \ln csem + \beta_5 \ln cap \\ & + \beta_6 \ln ctp + \beta_7 \ln cr + \beta_8 \ln cl + \beta_9 \ln cmb + \beta_{10} \ln cpl \\ & + \beta_{11} \ln cen + \beta_{12} \ln cins + \beta_{13} \ln cherb + \beta_{14} \ln cre \\ & + \beta_{15} \ln cbat + \beta_{13} \ln crec \end{aligned}$$

C : est le coût total de la production; **cps**: coût de la préparation du sol; **cmos** : indique le coût de la main d'œuvre salariée; **csem** : signifie le coût des semences; **cap**: coût de l'arrachage des pépinières; **ctp** : indique le coût de transport des plants, **cr**: coût du repiquage, **cl**: coût du labour; **cmb**: coût de la mise à boue, **cpl**: coût du planage; **cen**: coût des engrais minéraux; **cins**: coût des insecticides; **cherb**: coût des herbicides ; **cre** : coût de la redevance eau ; **cbat** : coût du battage ; et **crec** : signifie le coût de la récolte; β_i sont les paramètres à estimer.

3. Résultats et discussions

3.1. Coûts moyens des variables explicatives

Le tableau 1 représente les coûts moyens des dépenses engagées au cours de la production. Les variables représentent un coût moyen qui oscille entre 46 632,81 FCFA et 70 160,44. Les coûts les plus dominants sont ceux de la préparation du sol (46 632,81 FCFA), la redevance en eau (70 160,44 FCFA), le battage (50 461,72 FCFA), le repiquage (26 000 FCFA) et la récolte (33 906,25 FCFA). Ces résultats s'expliquent par le fait que la préparation nécessite l'entretien de la parcelle, les petits aménagements des diguettes et le ramassage des herbes. Quant à la redevance eau, elle ne varie. Qu'elle qu'en soit la récolte le prix payé est de 67 000 FCFA par saison.

Tableau 1 : Coûts moyens des variables explicatives

Variabiles	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Préparation du sol	46 632,81	4 692,94	37 254,71	56 010,91
Main d'œuvre occasionnelle ou salariée	2 250,00	480,65	1 289,49	3 210,51
Semence	23 730,86	1 095,26	21 542,16	25 919,56
Préparation pépinière	1 945,31	453,45	1 039,16	2 851,47
Arrachage pépinière	7 781,25	786,00	6 210,56	9 351,94
Transport des plants	9 070,31	910,75	7 250,32	10 890,31
Repiquage	26 000,00	1 111,75	23 778,35	28 221,65
Labour	16 404,69	1 461,81	13 483,50	19 325,87
Mise à boue	14 953,13	1 514,29	11 927,07	17 979,18
Planage	1 687,50	738,21	212,31	3 162,69
Engrais minéraux	1 687,50	738,21	212,31	3 162,69
Insecticides	3 882,81	510,64	2 862,37	4 903,25
Herbicides	7 421,88	689,19	6 044,65	8 799,10
Redevance eau	70 160,44	4 263,40	61 640,71	78 680,17
Battage	50 461,72	3 487,44	43 492,62	57 430,82
Récolte	33 906,25	2 535,02	28 840,42	38 972,08

Source : Enquête de terrain, 2019

Le repiquage nécessite beaucoup de moyens financiers, c'est-à-dire l'achat des semences, d'engrais et le transport des plants. La hausse du coût de la semence peut être due au prix sur le marché et de la quantité qu'un producteur désire utiliser pour sa production. Le battage présente un coût élevé car le coût est déduit en nature. Le batteur prend 1 sac sur 10 ou 1 sac sur 11. Quand on évalue cette quantité elle occupe une place importante dans le coût de production. Le coût élevé de la récolte étant manuelle, elle demande un groupe de sept à dix personnes par hectare d'où d'une telle situation, or dans ces temps-ci, le coût de la main d'œuvre a connu une augmentation, il est passé de 1500FCFA à 3000FCFA. On constate que, les insecticides, les herbicides, le planage, les engrais minéraux occupent la queue du coût de production. L'utilisation des pesticides dépendent de la présence des ravageurs ou insectes. Souvent on peut utiliser un produit de 1000FCFA pour lutter contre les ennemis selon les producteurs enquêtés. Son utilisation peut être moindre au cas où il n'y a pas assez d'insectes nuisibles. Généralement, le planage n'est pas fait par beaucoup de producteurs, raison pour laquelle son coût est très bas.

3.2. La fonction de coût de production

L'analyse de l'estimation du coût de production montre que la probabilité est égale à zéro et le R^2 est égal à 0.84. Le modèle dans son ensemble est globalement significatif à 1%, ce qui dit que les variables utilisées pour estimer le coût de production permettent de confirmer l'adéquation du modèle à 84%. Les estimations du coût de production ont montré des signes

positifs et ont été conformes aux attentes antérieures. Les coûts liés à la préparation du sol, l'arrachage de la pépinière, le transport des plants les engrais, le labour, les engrais minéraux et la redevance eau influencent le coût de production totale dans la zone Office du Niger.²

Tableau 2 : Résultats de l'estimation du coût de production

Variables explicatives	Coefficients	T-Student
Préparation du sol	0.9814***	0.00
Main d'œuvre occasionnelle ou salariée	1.3237	0.81
Semence	1.7043	5.28
Préparation pépinière	-0.1176***	0.00
Arrachage pépinière	0.0076**	0.02
Transport des plants	0.0125**	0.04
Repiquage	1.7839	3.52
Labour	0.7358***	0.00
Mise à boue	0.8152	1.38
Engrais minéraux	1.0208***	0.00
Insecticides	3.2021	3.91
Herbicides	-0.6281	-0.40
Redevance eau	1.0112***	0.00
Battage	1.3766	0.99
Récolte	2.6172	1.73
Constante	40616.93	2.65

Source : Enquête terrain 2019

*** Significatif à 1% ; ** Significatif à 5% ; * Significatif à 10%

Ces coûts montrent à suffisance que ces coûts alourdissent le coût de production totale. En d'autres termes, pour minimiser le coût de production total, les producteurs du riz paddy dans la zone Office du Niger doivent impérativement réduire le coût de la préparation du sol, l'arrachage de la pépinière, le transport des plants, le labour, les engrais minéraux et la redevance eau.

4. Conclusion et recommandations

Les producteurs du riz paddy dans la zone Office du Niger sont confrontés à un problème de coût lié notamment à la préparation du sol, à l'arrachage de la pépinière, le transport des plants, les engrais minéraux et la redevance eau. L'accroissement des revenus des producteurs est possible dans la mesure où les prix des facteurs de production reviennent moins cher aux producteurs ainsi que la mécanisation plus poussée de la production du riz. Le gouvernement Malien doit continuer toujours à subventionner les équipements agricoles, les engrais minéraux et de réduire le coût de la redevance eau.

Bibliographie

Adam Smith (1723–1790): Adoption, constraints and economic returns of paddy rice under the system of rice intensification in Mwea, Kenya ; Pages 44-55

Adam-Yaboua Nkrumah, Aziz Elbehri, Bogui Legret, 2013, Enhancing competitiveness and promoting policies for inclusive value chain development.

Adegbola et Akoha (2011). Analyse de la rentabilité financière des systèmes de stockage et de conservation du riz au Sud-Bénin, 32p.

A. Ndiiri et Al (2004): Theories of political economy, 94p

Abraham-Frois, G. (1992). *Economie Politique* (éd. 5ème Edition). Paris: Economica

Ajibefun, P; Wilson P. (2008). An evaluation of parametric and non parametric methods of technical measurement: application to small scale food crop production in Nigéria. *J .Agri.Soc.Sci* , pp: 4.95-100.

Amadou, T, A.(2000). Etude de la capitalisation des informations sur la filière riz au Mali. bamako: Bulletin d'information sur la filère riz.

Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20 (2), 325-332.

Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20 (2), 325-332.
Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. In *International Applications of Productivity and Efficiency Analysis* Springer. Netherlands, 149-165

Battese, G.E., Coelli, T.J., 1988. Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel data. *J. Econometrics* 38, 387-399..

Battese, G.E., Corra, G.S., 1977. Estimation of a production frontier model with application to the pastoral zone of Eastern Australia. *Aust. J. Agric. Econ.* 21, 169-179

Becuwe & Al. (1998): Commerce intra-firme, coûts de production aléatoires et barrières aux échanges, 11p

Ben-Chendo G.N, N. Lawal et Osuji M.N (2017): Cost and returns of paddy rice production in Kaduna State, p48

Binswanger, H.(1974). A cost function approach the measurement of elasticities of factor demand and elasticity of substitution. *Journal of Agricultural Economics* , pp: 377-386.

Binswanger, H.(1978). Income distribution effects of technical change: Some analytical issues. *Journal of Agricultural Economics* , pp: 20-132.

Bohasso, A; Sembenelli. A.(2004). Does ownership affect firm's efficiency? *Empirical Economics* , pp: 29, 769, 786.

Christensen, L; Greene, H.(1973). Transcendental Logarithmic Cost Function. *Review of Economics and Statistics* , pp, 28, 45, 55.

Christensen, L., Jorgenson, W., & Lau, L. (1971). Conjugate duality and the transcendental logarithmic production function. Chicago, the University of Chicago, Econometric Society, *Econometrica*, 39, 255-256

Cissé & Al .(2001). Capitalisation des informations sur la filière riz au Mali , p 43.

Clermont-Ferrand, (2013). L'entreprise face aux risques environnementaux: Enquête sur la gestion de 196 établissements industriels dans cinq agglomérations littorales en France

Coelli, T. J. (1996). A guide to FRONTIER version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. CEPA Working papers, 7, 96.

Coelli, T. J. 1996. A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. Centre for Efficiency and Productivity Analysis. University of New England, Armidale, Australia

David Ricardo (1821–1977): Des principes de l'économie politique et de l'impôt ; 310p

Dembélé N., Staatz J., 2012, Compétitivité du riz local en Afrique de l'Ouest depuis la hausse des prix alimentaires mondiaux, PRESAO, Résultats de recherche 18

Diakite, L., 2006. Fonctionnement du marché céréalier au mali THESE En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat ès Sciences Économiques, Université de Ouagadougou

Diakité, L., Sidibé, A., Smale, M., and M. Grum, 2008. Seed Value Chains for Sorghum and Millet in Mali. A State-Based System in Transition. IFPRI Discussion Paper 00749, IFPRI, Washington, DC

Diakité, L.(2009). Reponses des producteurs de riz et du coton à la hausse des prix et à la crise des denrées alimentaires. Bamako: ECOFIL.

DIAKITE Lamissa, juillet 2010, Rapport sur la filière riz au Mali - Bamako, Mali, Diallo B.,

Diakité, L. (2010). Rapport sur la filière riz au Mali. Bamako: Ministère de l'agriculture, Juillet 2010

Diakité, L.(2011). Transmission des fluctuations et calcul des prix de parité à l'importation du riz et du maïs en Guinée. Conakry: SIPAG.

Diakité, & Al. (2013). Analyse des incitations à la production de riz dans la zone de l'Office du Niger au Mali, Septembre 2013

Diakité & Al. (1995) : Les premiers effets de la dévaluation du F cfa sur la filière riz au Sahel, Cas du Mali, Septembre, 1995

Diakité, L; Koné, Y.(1999). Elements des coûts de production du paddy. Bamako: Bulletin d'information sur la filière riz.

Diarra, S.(2004). Mécanisme de transmission de la hausse des prix depuis les marchés mondiaux vers les marchés locaux: cas des céréales au Mali. Bamako: Bulletin d'information sur la filière riz.

Fall, A.A. (2007). Le riz, une denrée stratégique à problème, dossier sur la sécurité ou souveraineté alimentaire, Agrovision, bulletin d'informations trimestriel- CMA/AOC, Mai 2007n°3, PRIECA/AO

Fall, A.A. et Dièye, P.N. (2008). Impact des cours mondiaux du riz sur la sécurité alimentaire du Sénégal, Revue ISRA. Juin.

Fall, A.A. (2009). Les facteurs de risque dans le financement de l'agriculture, AGROVISION, bulletin d'informations trimestriel- n° ISSN 0850 1378 Mars 2009 n°9, CMA/AOC, PRIECA/AOpp19-22.

Fall, A.A., Fall, C.A.K., Gningue, R.D., Ndir, B., et Ndour, M. (2010). Etude sur les critères de qualité et les modes de consommation du riz au Sénégal, Rapport de recherches FNRAA. Octobre,pp78.82

- Fall, A.A. (2013). Impact de l'accès au crédit sur la productivité rizicole dans la vallée du fleuve Sénégal, Congrès du Riz-Africa Rice, Cameroun. Juin.
- Fall, A.A., Diakité, L. et Dièye, Mb.F. (2014). Synthèse études chaîne de valeur riz en Afrique de l'Ouest : pays du Fleuve Mano et le Mali, Rapport CORAF/WECARD, Mars, 63p
- Fall, A.A. (2007). Le riz, une denrée stratégique à problème, dossier sur la sécurité ou souveraineté alimentaire, Agrovision, bulletin d'informations trimestriel- CMA/AOC, Mai 2007 n°3, PRIECA/AO
- Fall, & Al .(2016). Synthèse des études sur l'état des lieux chaîne de valeur riz en Afrique de l'ouest: Bénin, Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal, 83 p.
- FAO, 2007. Towards an African common market for agricultural products, FAO Trade and Division Markets, Rome, Italy
- FAO, 2007. Towards an African Common Market for Agricultural Products, FAO Trade and Division Markets, Rome, Italy.
- FAO, 2008. Challenges of Agribusiness and Agro Industries Development. Background paper prepared for the 20th session of the FAO Committee on Agriculture, Rome, 25 -28 April 2007.
- FAO, 2009. Enabling environments for Agribusiness and Agro-Industry Development in Africa; Proceedings of a FAO Workshop held in Accra, 8-10 October 2007.
- FAO, IFAD, UNIDO, 2009. Agro-industries for Development, FAO: Rome, Italy
- FAO (2011). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2010-2011 - Le rôle des femmes dans l'agriculture - Comblent le fossé entre les hommes et les femmes pour soutenir le développement.
- FAOSTAT (2010). <http://Faostat.fao.org> 8. FAOSTAT (2012). <http://Faostat.fao.org>
- FAOSTAT (2014). <http://Faostat.fao.org>
- FAOSTAT. (2016). FAOSTAT. Récupéré sur www.faostat3.fao.org/download/Q/QC/E, [15 Janvier, 2016]
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 120 (3), 253-290.

Farrell, M.J., (1957) The measurement of production efficiency, Journal of Royal Statistical Society, A 120 (2): 253-281.

Farrel, M.J.(2010). The measurement of rice cost production. Journal of royal statistical society sec.A , pp: 120, 253-281.

Fisher M et al. (2015) Drought tolerant maize for farmer adaptation to drought in subSaharan Africa: Determinants of adoption in eastern and southern Africa. Climatic Change (DOI 10.1007/s10584-015-1459-2).

Gaddi, G.M., S.M. Mundinamani and G.K. Hiremath, (2002) Resource-use efficiency in groundnut production in Karnataka — An economic analysis, Agricultural Situation in India: 517-522.

Gumdau, M; Diaz, M.(2005). The determinants of production cost. Journal of royal statistical society Ser, A , p: 120, 253-281.

Hal, Varian.(2007). Introduction à la microéconomie, 421p

Hayami Y, Ruttan; Southworth, V.(1979). Agricultural growth in Japan, Taiwan, Korea, and the Philippine. The University press of Hawaiï , p, 404.

Kaminski, J., 2008. Cotton-cereal Farming Systems in West and Central Africa: Opportunities and Constraints for Revenue-Raising Diversification and Marketing Strategies, Background paper for the all-ACP commodities programme, FAO, Trade and Market division, Rome.

Kaminski, J., 2009. Quelles politiques agricoles en Afrique face à la montée des prix agricoles sur les marchés mondiaux ? Potentialités et contraintes des systèmes de production et de valorisation actuels. Mimeo, FARM : Paris, France

Kane, A., & Hamadoun, A. (2013). Technical efficiency and its determinants in Mali's rice production. Bamako: Centre régional de recherche agricole (CRRA) de Sotuba, Institut d'économie rurale (IER).

K,Coulibaly. (2016). La co-conception en partenariat de systèmes agricoles innovants, Novembre 2016, p, 36

John, K.M. Kuwornu ; Roland Abboah. (2005). Econometric Analysis of Marketing Costs : A case study, Journal of Marketing Channels forthcoming, pp : 1-7

Jondrow, J., Lovell, C.A.K., Materov, I.S., Schmidt, P., 1982. On estimation of the technical inefficiency in the stochastic Frontier production Function. J. Econometrics 19, 233-23

Junankar, P.N., 1980. Test of the profit maximization hypothesis : a study of Indian agriculture. *J. Dev. Studies* 16, 187-203

Kergna, A., & Al (2009). *Climate Change and Developing Country Agriculture : An Overview of Expected Impacts, Adaptation and Mitigation Challenges, and Funding Requirements*, ICTSD–IPC Platform on Climate Change, Agriculture and Trade. International Centre for Trade and Sustainable Development, Geneva, Switzerland and International Food & Agricultural Trade Policy Council, Washington DC, USA, Issue Brief (2), 1-49

Kergna & Al. (2014). The impact of conflict and political instability on agricultural Investments in Mali and Nigeria, Février 2014.

Lazear.(2008). Etude sur les coûts de production des céréales, du maïs-grain et des oléagineux au Québec. *Centre d'études sur les coûts de production en Agriculture* , pp: 47-112.

ORYZA. (2014). Rendement du riz paddy en Afrique subsaharienne. Récupéré sur [/www.oryza.com/op-ed/whos-topping-list-highest-rice-yields-sub-saharan-africa](http://www.oryza.com/op-ed/whos-topping-list-highest-rice-yields-sub-saharan-africa), [04 Février, 2016]

Reardon, T., Diagana, B., Akindes, F., Savadogo, K., Staatz, J., & Camara, Y. (1998). Sécurité alimentaire et filières agricoles en Afrique de l'ouest : Enjeux et perspectives en quatre ans après la dévaluation du franc CFA. *Agriculture et Développement* (3).

R Bourbonnais. (2018). *Livre d'économetrie* , 10^{ème} édition.

Robert Pin Dyck. (2018). *Livre de microéconomie* , pp: 38-586.

Phélinas, P.(1988). Le rôle des prix du riz dans la politique d'autosuffisance alimentaire de la Côte-d'Ivoire. *ORSTON, France* , p.38-40.

Phélinas, P.(2010). Market, State and Thai rice competitiveness. *Annales de Géographies*, 119^{ème} année , pp: 156-173.

Seyoum, E.T., Battese, G.E. and Fleming, E.M.(1998). Technical efficiency and productivity of maize producers in Eastern Ethiopia: A study of farmers within and outside the Sasakawa-Global 2000 Project. *Agricultural Economics*, 19: 341-348

Shanmugam, T.R., Palanisami, K., 1993. Measurement of economic efficiency: frontier function approach. *J. Ind. Soc. Agric. Statistics* 45, 235-242

Shiferaw B et al. (2014), Managing vulnerability to drought and enhancing livelihood resilience in sub-Saharan Africa: Technological, institutional and policy options. *Weather and Climate Extremes* 3: 67-79

Sidibé Aminata, Hamady Djouara, Zana Jean Luc Sanago, 2004, Impact de la riziculture de bas-fonds sur la réduction de la pauvreté des femmes rurales de la région de Sikasso : cas des villages de Sola (cercle de Bougouni) et Ouatialy (cercle de Kadiolo)

Singh, A., 1992. Farm size and agricultural productivity in Alic garh district. In: Mohammed, N. (Ed.), *Anthropogenic Dimensions in Agriculture*. Concept Pub., New

Sukharomanas, S.(1984). The impact of farm power strategy in Thaïland, farm employment in Asia, performance and prospects. The Agricultural Development Council, Bangkok , pp: 139-159.

Stéphane, Becuwe; Claude, Mathieu.(1998). Agriculture in myanmar: What has happened to Asia's rice bowl? *Southeast Asian Affairs* , pp: 240-254.

Tadesse, B. and Krishnamoorthy, S.(1997) Technical Efficiency in Paddy Farms of Tamil Nadu: An analysis based on farm size and ecological zone. *Agricultural Economics*, 16: 185-192

Tahirou A et al. (2009), Assessing the constraints affecting production and deployment of maize seed in DTMA countries of West Africa. IIAT, Ibadan, Nigeria. 40 pp.

Thenkabail, P.S., Knox, J.W., Ozdogan, M., Gumma, M.K., Congalton, R.G., Wu, Z., Milesi, C., Finkral, A., Marshall, M., Mariotto, I., 2012, Assessing future risks to agricultural productivity, water resources and food security: how can remote sensing help? *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 78, 773-782

Touré & Al .(2000). Coûts de production du riz paddy en zone Office du Niger.

Tricart, L, F.(1985). Où est l'agriculture Chinoise? *Annales de Géographie* , pp: 569-586.

Udry, C., Hoddinott, J., Alderman, H. and Haddad, L. (1995) Gender Differences in Farm Productivity: Implications for Household Efficiency and Agricultural Policy *Food Policy*, 20(5): 407-423

Umesh, K.B. and S. Bisaliah, (1991) Efficiency of groundnut production in Karnataka: Frontier profit function approach, *Indian Journal of Agricultural Economics*, 46(1): 22-23

Walker, CJ. (1978). Le calcul économique appliqué à l'exploitation agricole. *INA-PG*, P, 21

Yabi A. J., Ouinsavi C., Sokpon N. 2009. Facteurs d'efficacité technico- économique de transformation du karité en beurre au Nord- Bénin. Ann.Univ.Lomé ; série sc.Eco.Etgest.23-44 ; Vol III. LABIYI, I.A. et al. 19

Yabi, A. J. 2009. Efficiency in rice production: Evidence from Gogounou District in the North of Benin. Annales des Sciences Agronomiques (12) 2: 61-75. FSA-UAC. Abomey-Calavi, Béni