

Effets des Politiques Agricoles sur l'offre de Riz Local dans la Commune de Glazoué au Benin : Une Application du Modèle de Ménage Paysan

Yves B. QUENUM

*Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG)
Université d'Abomey-Calavi (UAC)
Email: yvboqu@yahoo.fr*

Dorian MONTCHO

*Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG)
Université d'Abomey-Calavi (UAC)
Email: mdmcyada21@yahoo.fr*

Résumé : La production locale du riz couvre 72% du besoin interne du pays mais ne répond pas suffisamment aux incitations des mesures de politiques économiques. Cette étude vise à identifier les politiques incitatives de l'offre de riz local dans le département des Collines au moyen d'un programme mathématique des ménages paysans réalisé à partir de données d'exploitation agricole. Des simulations de politiques ont permis d'analyser l'effet de politiques agricoles sur l'offre des ménages. Au terme de l'analyse, nous avons trouvé que l'offre de riz est plus sensible à une politique de soutien des prix qu'à une politique de subventions d'intrants.

Mots clés: riz local, politique agricole, modèle du ménage paysan.

Classification JEL : O18-O38-Q12-Q18-R32

Agricultural Policy Effects on Local Rice Supply in Glazoué Municipality in Benin: An Application of the Peasant Household Model

Abstract: The production of local rice covers 72% of the internal needs of the country. The supplies balance in rice is showing deficit despite the policies and measures the government takes to enhance the local production and to reduce the dependence of the country in rice. This study looks for the reasons why supplies don't answer the economic policies. Specifically, based on the household model, the study analyzes the effects of agricultural policies on the in-farm supply of rice in the Department of *Collines* in Benin. We collect in-farm primary and secondary data. We simulate the policies under GAMS programming to show the effects of each policy. We found that price has an incentive effect on rice supply. Also, rice supply is more elastic to the price policies than subsidies policies.

Keywords: local rice, agricultural policy, household model.

JEL Classification: O18-O38-Q12-Q18-R32

1. Introduction

Le riz est la deuxième culture consommée au Bénin après le maïs et sa production est marginale (Hirsh 1999). Elle prend de plus en plus de l'importance dans l'alimentation du ménage aussi bien rural qu'urbain. Selon l'ONASA (2006) une personne consomme en moyenne 15 à 20 Kg de riz par an au Bénin. Pour l'INRAB (2006), la demande nationale augmente en moyenne de 6% par an. La contribution de la production intérieure à la couverture de cette demande est d'environ 72% en 2001 (ONASA, 2002). La demande non satisfaite par la production intérieure est comblée par l'importation. Selon Fiodendji (2005), le Bénin importe plus de 50.000 tonnes de riz par an pour combler ce déficit. Pour réduire cette dépendance, plusieurs mesures ont été prises, dont : les politiques d'aménagement de périmètres rizicoles, les politiques de subventions d'intrants spécifiques au riz, les politiques de mécanisation agricole, les politiques de soutien de prix à la production, les politiques d'octroi de crédit aux riziculteurs, les politiques de désenclavement de la production locale, (Houeninvo, 2002 ; Oloukoï, 2007). Selon Arinloyé (2006), l'offre de riz répond à des politiques agricoles appropriées. Sur la base d'un modèle économétrique, Zinsou (2008) a mesuré l'effet des politiques agricoles sur l'offre de riz de façon isolé sans tenir compte des autres spéculations pratiquées dans le système d'exploitation agricole ; ce qui rend difficile l'appréciation de l'influence de ces politiques sur la décision du producteur.

Nombreux sont les travaux antérieurs réalisés sur la question. L'un des aspects le plus discuté de la politique des prix est la réponse de la production totale face à une variation des prix relatifs (Rao, 1988). Tous les auteurs ne partagent pas le même point de vue sur ce sujet. Grilishes (1959), Shultz (1978) et Peterson (1979) soutiennent l'idée selon laquelle les prix des produits agricoles ne sont pas incitatifs dans les pays en développement ; pour eux, les prix au producteur jouent un rôle pivot dans le développement agricole. Par contre, les auteurs comme Raj (1969), David (1976) et Krishna (1982) sont loin d'accepter que les termes de l'échange jouent un rôle pivot dans le développement agricole. David (1976) a montré que si l'on inclut la maîtrise de l'eau, les crédits agricoles et la technologie dans l'analyse, seulement le tiers des variations de l'offre peut être expliqué par les prix. Quel est le point de vue des auteurs sur la subvention des intrants ? L'objectif de la politique des intrants vise à modifier la production et inciter les exploitants agricoles à avancer vers l'optimum social en situation de marché imparfait. C'est par ces arguments que plusieurs auteurs tels que Grilishes (1958), David (1975) et Timmer (1976), ont souligné l'importance de la subvention d'intrants comme une mesure de l'incitation économique de l'agriculture. On retient de Grilishes (1958) et de Timmer (1976) qu'une augmentation de 10% du prix d'engrais entraîne une diminution de 5% de son utilisation la première année puis de 20% à long terme. Par ailleurs, David (1975), Dobbs et Foster (1972), et Rosegrant et Herdt (1981)

montrent qu'une augmentation de 10% d'engrais augmente la production agricole de 1,43% quand on considère toutes les contraintes environnementales et 0,7% lorsque ces contraintes sont supposées constantes.

Au plan des Travaux méthodologiques pertinents, les méthodes d'estimation couramment utilisées sont l'économétrie et la programmation mathématique. Askari et Cummings (1974) ont utilisé l'approche économétrique avec les séries temporelles dans plusieurs études notamment au Chili, en Thaïlande, en Inde et aux Etats-Unis pour estimer les élasticités ; toutefois, cette méthode est associée à des difficultés notamment dans la construction des indices des termes de l'échange et dans l'interprétation des résultats. Ahmed (1981), Raj (1982), Tarrant (1982), et Peterson (1979) ont par contre utilisé l'approche économétrique avec des données transversales pour atteindre les mêmes buts ; toutefois les travaux des trois premiers auteurs sont caractérisés par une variabilité spatiale des prix et des élasticités instables et plus faibles que celles obtenues avec les modèles économétriques utilisant des données temporelles. L'analyse de Peterson en 1979 présente quant à elles des élasticités plus grandes que celles obtenues par les trois autres. En intégrant une variable irrigation dans l'analyse de Peterson (1979), Chibber (1982) trouve que les résultats obtenus par les modèles économétriques utilisant des données transversales approchent la réponse réelle de l'offre à long terme et que ces réponses incorporent les réponses de la technologie. Mais il relève aussi que cette méthode échoue dans le contrôle de l'offre des facteurs spécifiques à la zone d'étude et que si la variable prix est endogène au modèle, elle surestime l'effet du prix. Nerlove (1958) s'est servi d'un modèle de programmation mathématique pour analyser les réponses de l'offre aux variations de prix. Cette méthode fait l'hypothèse que le paysan anticipe les prix par rapport à son niveau d'information et aux tendances antérieures. Chibber et Hrabovszky (1983) ont noté que les élasticités estimées au moyen de la programmation linéaire (Soudan) sont très faibles. Aussi, Sadouley et Janvry (1995) estiment ils que la méthode de programmation linéaire présente un gap entre la réalité et la théorie ; Ils proposent alors un modèle de programmation non linéaire dénommé le Modèle du Ménage Paysan (MMP) qui prend en compte l'environnement socio-économique du producteur avec les imperfections du marché qui le caractérisent, les politiques alternatives dans cet environnement, ou dans un environnement modifié par une politique particulière (Sadouley et Janvry, 1995). En utilisant cette méthode, Robillard (1998) trouve qu'il faut distinguer le modèle dans un environnement où le producteur fixe le prix (modèle récursif), de celui dans lequel il subit le prix. Sissoko (1998) trouve que le modèle intègre la décision du paysan suite à la modification d'une politique dans sa construction. En somme, il faut noter que l'approche économétrique mesure les effets des politiques (ex-post) ; elles permettent de faire une évaluation de la politique alors que l'approche de programmation fait une analyse (ex-ante) ; elle guide dans la prise de décision des

politiques à appliquer. La plupart des études antérieures portant sur les effets des politiques sur l'offre de riz au Bénin ont mesuré l'effet des politiques agricoles de façon isolé sans tenir compte des autres spéculations pratiquées dans le système d'exploitation agricole ; ce qui rend difficile l'appréciation de l'influence de ces politiques sur la décision du producteur. Cette étude vise à combler cette lacune et reprendre la mesure des effets des politiques sur l'offre du riz au Bénin.

L'objectif principal qui gouverne cette étude consiste à analyser les effets des politiques agricoles sur l'offre de riz local au Bénin. Il se décline en deux objectifs spécifiques : Déterminer l'effet des subventions d'intrants sur la production du riz ; et déterminer la réponse de l'offre à la variation du prix au producteur du riz. Les hypothèses de recherche à vérifier sont : L'élasticité de l'offre du riz par rapport à la subvention des intrants est faible ; et L'élasticité de l'offre du riz par rapport au prix au producteur est forte.

2. Planification opérationnelle de la recherche

2.1. *Choix de la zone d'étude et caractéristiques des exploitations agricoles*

Le riz est une céréale produite dans toutes les régions du Bénin et notamment dans la région septentrionale (Atacora, Alibori et Collines) où le rendement le plus élevé est enregistré dans les Collines. Des six communes (Glazoué, Dassa, Savalou, Savé, Ouéssé, Bantè) de ce département, celle de Glazoué est la première productrice de riz (5 218 tonnes sur un total départemental de 8 048 tonnes en 2007). A l'intérieur de cette commune, les villages de Sowé et de Ouèdèmè sont les principaux producteurs de riz.

Les exploitations de la zone d'étude sont de type familial. La main d'œuvre familiale est la plus utilisée. Mais l'entraide et le salariat sont aussi pratiqués en fonction de la disponibilité financière du chef d'exploitation. Dans les exploitations des hommes, on cultive surtout l'igname, le maïs, le riz, le soja, le niébé, l'arachide et le manioc. En plus de ces cultures, on rencontre les cultures maraîchères dans les exploitations des femmes. Dans ces exploitations, plusieurs systèmes de culture sont pratiqués, à savoir : système à base du riz NERICA ou Gambiaka/Béris avec ou sans utilisation d'engrais, manuel ou mécanique ; le maïs avec ou sans engrais travaillé manuellement ; le manioc ou l'igname ou l'arachide ou le soja sans engrais avec travail manuel.

L'exploitation moyenne a une superficie de 5 ha. La superficie cultivée en riz représente 10% de l'exploitation agricole dans cette localité d'après Adégbola (2003), d'où la superficie moyenne cultivée en riz est de 0,5 ha. Par rapport au travail, sur une exploitation agricole de taille moyenne, les actifs agricoles travaillent de 6h à 18h correspondant à 6 hommes-jour en période de forte intensité

de travail et à 3 hommes-jour en période de faible intensité de main d'œuvre (Adégbola, op.cit). Par rapport au capital notamment financier, les engrais et les semences et les équipements de production sont achetés (Faladé, 2003).

2.2. Collecte des données et typologie des exploitations

L'enquête a été exécutée en 2010 sur la période de Juin à Décembre. Les unités de recherche retenues sont l'exploitation agricole et son chef. Dans la base de sondage, le nombre d'exploitation agricole dans les 2 villages réunis est 698 ; avec un taux de sondage de 10% le nombre d'exploitation à échantillonner revient à 70. Cependant, la grande variabilité de la taille des exploitations agricoles dans la localité impose la réalisation d'une typologie des exploitations basée sur le critère « taille ». Dans notre cas, comme nous nous intéressons au riz, la superficie cultivée en riz est retenue comme critère de répartition des exploitations rizicoles dans la typologie. On peut alors distinguer compte tenu de ce qui précède les petits riziculteurs comme ceux ayant moins de 0,5 ha de surface cultivée en riz, les moyens riziculteurs dans la catégorie variant de 0,5 à moins d'un ha, et les grands riziculteurs pour ceux cultivant 1 ha et plus de riz. Sur la base de ce critère la population est stratifiée et à l'intérieur de chaque strate, un tirage aléatoire des exploitations agricoles a été fait pour obtenir les échantillons stratifiés comme l'indique le tableau 1.

Tableau 1 : répartition des producteurs de riz par superficie cultivée

	Superficie cultivée (SC) en riz (ha)			Total
	$0 < sc < 0,5$	$0,5 \leq sc < 1$	$sc \geq 1$	
Population	160	299	239	698
Echantillons d'exploitations agricoles	16	30	24	70

Source : Nos propres investigations (2010)

2.3. Spécification général du modèle mathématique

La production du riz est une activité qui dépend des facteurs comme la saison et le temps. Elle est aussi liée à des activités de semis, et de sarclage et des autres cultures (en particulier les cultures de base du milieu). Elle dépend aussi des décisions de consommation du ménage paysan.

Le modèle proposé permet de présenter un ménage type producteur de riz en fonction des contraintes aux quelles il fait face dans son milieu ; de déterminer la réaction de l'offre de riz suite à un changement de politique ; et enfin de renseigner sur la stratégie que le producteur va adopter face à un changement de politique.

Ce modèle présente les caractéristiques suivantes :

- c'est un modèle de ménage paysan ; il tient compte des décisions de production et de consommation du ménage.
- C'est un modèle séparable : la décision de production et de consommation sont des décisions séquentielles ; le ménage subit les prix pratiqués sur le marché pour la vente et pour l'achat. Le modèle est récursif.
- Il est composé de plusieurs équations qui traduisent des comportements du producteur.

Le modèle utilisé est celui du ménage paysan qui est constitué de plusieurs groupes d'équations dont la spécification est donnée ci-dessous. Il est à noter qu'une telle structure a été reformulée en vue de simplifier et de rendre compréhensible la structure mathématique informatisée qui est utilisée pour effectuer les différentes simulations avec le logiciel GAMS.

La fonction objective : Le producteur a la possibilité de faire différentes cultures. Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes limités aux six cultures principales de notre milieu. Il s'agit du maïs, du riz, de l'igname, du soja, du manioc et de l'arachide. Le producteur a pour objectif de maximiser son profit. Le profit qu'il maximise est la différence entre sa recette et ces dépenses.

Il obtient sa recette en vendant sa production sur le marché. La recette totale est la somme des recettes par culture de son exploitation. L'équation de la recette s'écrit :

$$Ragr = \sum_c p_i(c) * Q_i(c) \quad (1)$$

Où $Ragr$ = revenu agricole ; $p_i(c)$ = prix au producteur de la culture c ; $Q_i(c)$ = quantité produite de la culture c ; et c = indice de la culture ; $c = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Avec cette recette, il doit couvrir ses charges. Il s'agit de l'achat des intrants, la rémunération de la main d'œuvre, et les dépenses du ménage.

L'achat des intrants. Le producteur achète les intrants en fonction de ces disponibilités financières. Ces intrants sont : l'engrais (NPK et Urée), la semence (améliorée, ordinaire ou locale), les produits phytosanitaires (herbicides). La superficie qu'il emblave dépend de sa capacité à acheter les intrants. On a les équations suivantes :

Quantité d'engrais demandée :

$$dk(j) = \sum_j coef(s, j) * x(s) \quad (2)$$

$$\sum_j dk_1(j) * ck(j) + \sum_j dk_2(j) * ccredk(j) \leq \sum_c p_i(c) * Q_i(c) + ecartrev \quad (3)$$

$$dk(j) - dk_1(j) = dk_2(j) \quad (4)$$

Avec : dk(j) : le besoin total d'engrais pour l'exploitation ; dk1(j) : la quantité de sacs (de 50 kg) d'engrais achetée sur fonds propre; dk2(j) : quantité de sacs (de 50 kg) d'engrais achetée à crédit ; coef (s, j) : le besoin en engrais pour un hectare (en sacs de 50 kg); ck(j) : coût d'achat du sac de 50kg d'engrais ; ccredk(j) coût d'achat à crédit du sac de 50kg d'engrais; j : indice de l'engrais ; j= {1, 2} ; Pi (c) prix au producteur de la culture c ; Qi (c) quantité de la culture c offerte par le producteur; Ecartrev : écart entre le revenu et les dépenses extra agricoles¹ ; x(s) la superficie cultivée (en ha) par système de culture dans l'exploitation.

Dans l'équation (3), le deuxième membre désigne les disponibilités financières de l'exploitant.

Quantité de semences demandée :

$$\sum_s \sum_m dn_1(m) * cn(s, m) + \sum_s \sum_m dn_2(m) * ccredn(s, m) \leq \sum_c p_i(c) * Q_i(c) + ecartrev \quad (5)$$

$$\sum_s \sum_m var(s, m) * x(s) = dn(m) \quad (6)$$

$$dn(m) - dn_1(m) = dn_2(m) \quad (7)$$

¹ $ecartrev = rnagr + trf - denali - odepali$

Avec Rnagr : revenu extra agricole du ménage estimé à partir des statistiques de l'INSAE(2004) ; trf : montant des transferts reçus par le ménage ; denali : dépenses non alimentaires du ménage ; odepali : autres dépenses alimentaires du ménage.

où $dn(m)$: besoin total en kg de semences de l'exploitation ; $dn1(m)$: quantité de semence achetée sur fonds propre; $cn(s, m)$: coût d'achat du kg de semence par système et par variété de semence; $dn2(m)$: quantité de kg de semence achetée à crédit ; $c credn(s,m)$ coût du crédit semences ; $var(s, m)$: besoin en semences pour un hectare ; m : variétés de la semence ; $m = \{1, 2, 3\}$.

La rémunération de la main d'œuvre :

Le producteur est limité dans son désir d'engager des ouvriers par ses disponibilités financières. La main d'œuvre familiale n'arrive pas à couvrir le besoin de l'exploitation surtout dans les périodes de goulot d'étranglement. Il est confronté à la résolution des deux équations suivantes :

$$\sum_s lab(s,t) * x(s) \leq ls(t) + lf(t) \quad (8)$$

$$\sum_s ls(t) * sal(t) \leq \sum_c P_i(c) * Q_i(c) + ecartrev \quad (9)$$

Avec, $lab(s, t)$: besoin en main d'œuvre par hectare (en équivalent Hommes-heures/ha par période de l'année et par système) ; $ls(t)$: quantité de la main d'œuvre salariée par période t ; $lf(t)$: quantité de la main d'œuvre familiale disponible dans le ménage ; $sal(t)$: estimation du taux de salaire horaire par période ; t : périodes² de l'année ; Le deuxième membre de l'équation (5) représente la disponibilité totale en main d'œuvre de l'exploitation.

La disponibilité des terres au niveau de l'exploitation : Le producteur ne peut produire qu'en fonction des terres dont il dispose. A chaque type de terre, correspond une ou des culture(s) particulière(s). Nous avons classé les types de terre en deux groupes distincts : les bas-fonds et les terres fermes. Le producteur fait des cultures de première saison et des cultures de deuxième saison. Il doit allouer toute sa superficie disponible aux deux saisons de production.

$$\sum_p typ(p, g) * x(p) \leq dig(g) \quad (10)$$

$$\sum_d typ(d, g) * x(d) \leq dig(g) \quad (11)$$

avec $typ(p, g)$: cultures de première saison en fonction du type de terre ; $typ(d, g)$: cultures de deuxième saison en fonction du type de terre ; x : superficie cultivée ; p système de culture pratiquée à la première saison ; d système de culture pratiquée à la deuxième saison ; g type de terre ; $dig(g)$ disponibilité des terres.

La mécanisation : L'exploitant a parfois la possibilité de mécaniser certaines activités (le labour par exemple). S'il tient compte de cette possibilité, on obtient :

²² Dans l'étude, les périodes désignent les mois de l'année.

$$\sum_s ttoc(s, o) * x(s) \leq \dim(o) \quad (12)$$

avec $ttoc(s, o)$: le type de travail par opération culturale par système de culture ;
 $\dim(o)$: la disponibilité de la machine sur l'exploitation ; o : le type de travail
(manuel ou mécanique) ; $o = \{1, 2\}$.

Le système de traction mécanique (tracteur + équipements - herse, cultivateur, bineuse, semeuse, etc.) peut être utilisé gratuitement ou non. Dans le cas où le producteur devra supporter un coût pour l'utiliser, on a l'équation :

$$\sum_s meca(s, t) * x(s) * comec(t) \leq \sum_c Pi(c) * Q(i) + ecartrev \quad (13)$$

avec $meca(s, t)$: temps nécessaire pour labourer un hectare par système et par période ; $comec(t)$: coût supporter par le producteur pour le labour mécanique.

Le temps total que le système de traction mécanique a passé dans l'exploitation s'écrit :

$$\sum_s meca(s, t) * x(s) = demec(t) \quad (14)$$

Avec $demec(t)$: le temps total que le système de traction mécanique a passé dans l'exploitation au cours de la période.

Les dépenses du ménage : Le ménage consomme des biens produits sur l'exploitation et des biens qu'il ne produit pas. Il utilise une partie de son revenu pour acheter sur le marché ce qu'il ne produit pas. Cette réalité rend le programme beaucoup plus complexe. Nous avons alors considéré qu'il achète tout ce qu'il consomme sur le marché. Les biens qu'il produit sont achetés au prix bord-champ, alors que ce qu'il ne produit pas est acheté au prix du marché. On peut séparer les décisions de production et les décisions de consommation du ménage. De plus les prix sont exogènes au modèle. Le modèle est donc un modèle de ménage séparable. Les dépenses de consommation de ménage s'écrit donc :

$$\sum_c P_m(c) * C_m(c) = Depali \quad (15)$$

Avec $P_m(c)$: prix du marché par culture.

$C_m(c)$: estimation du besoin alimentaire du ménage par an.

$Depali$: dépenses alimentaire du ménage³.

La fonction objective du ménage paysan s'écrit donc :

³ $depali$ représente les dépenses pour acheter les biens produits dans l'exploitation. Les dépenses pour les autres biens consommés sont prises en compte dans le calcul de $ecartrev$. (cf. 9)

$$\begin{aligned}
z = & Ragr + ecartrev - \sum_j dk_1(j) * ck(j) - \sum_j dk_2(j) * ccredk(j) \\
& - \sum_s \sum_m dn_1(m) * cn(s, m) - \sum_s \sum_m dn_2(m) * ccredn(s, m) \\
& - \sum_t ls(t) * sal(t) - \sum_t demec * comecc - Depali
\end{aligned} \tag{16}$$

La quantité produite : La quantité produite par l'exploitation peut s'obtenir par la relation :

$$\sum_s rend(s, c) * x(s) = Q_i(c) \tag{17}$$

avec $rend(s, c)$: rendement par système de culture.

2.4. Caractéristiques du producteur-type

Il y a trois catégories de coefficients techniques à savoir : le niveau de la production, le niveau de la consommation et le niveau des prix.

Tableau 2. Les coefficients techniques de production par type de culture

Cultures	Superficie cultivée (ha)	Quantité de main d'œuvre (hommes-heures)	Quantité d'engrais NPK (kg)	Quantité d'urée (kg)	Rendement (kg/ha)
Maïs	3	67	150	50	1800
Riz	0,25	304	200	100	1700
Arachide	0,5	84			1000
Igname	1,5	94,25			4000
Manioc	0	86,75			1000
Soja	0	17,5			1200
Total	5,25				
Sources	PAPA (2008)	CeCPA/ Glazoué (2009)	CeCPA/ Glazoué (2009) ; Falladé (2003)	CeCPA/ Glazoué (2009) et Falladé (2003)	CeCPA/ Glazoué (2009)

Source : Nos propres investigations (2010)

Au niveau de la production, nous avons fait l'hypothèse que suite à une incitation de la politique agricole le producteur peut changer de type. Ainsi, nous avons considéré comme situation de référence un petit riziculteur (il est du type 1). Nous avons présenté les différentes statistiques de ce producteur sur son exploitation dans le tableau 2.

Tableau 3. Coût de la main-d'œuvre salariée par opération et par culture dans la commune de Glazoué

Opérations culturales	Maïs	Riz	Igname	Manioc	Arachide	Soja
Labour	45000	25000	15000	-	11250	30000
Semi	12000	15000	10000	-	6000	8000
Epannage	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Sarclage	54000	37500	15000	-	27000	36000
Récolte	En nature	En nature	-	En nature	En nature	En nature

Source : CeCPA/Glazoué (2010)

Le volume et le coût de la main-d'œuvre varient selon les opérations culturales et les cultures pratiquées. Le tableau-3 présente les coûts de la main d'œuvre salariée par culture et par opérations dans la commune de Glazoué.

Tableau 4. Besoin total et disponibilité totale de la main d'œuvre (homme-jour)

Mois	Maïs	Riz	Igname	Arachide	Manioc	Niébé	Soja	Besoin total	Disponibilité
Jan.			11,25		11,25			22,5	42,25
Fév.			28					28	38,75
Mar.					28			28	42,25
Avr.	24	36	20	24		24		128	40,25
Mai		25	10,5	10,5	20	10,5		76,5	45,75
Jun.	25	50	7,5	31,5		7,5	7	128,5	44
Jul.	10,5	54		10,5			10,5	85,5	55,75
Aoû.	7,5	89		7,5	7,5			111,5	55,75
Sept		25						25	52,25
Oct-nov		25	7					32	82,5
Déc.			10		20			40	42,25
Total	67	304	94,25	84	86,75	42	17,5	747	487,75

Source : Nos propres investigations (2010)

Le tableau 4 indique le volume disponible ainsi que le besoin total de la main-d'œuvre par mois dans la zone d'étude. Le besoin total a été calculé à partir des données du tableau-3. La disponibilité de la main-d'œuvre a été calculée à partir des données de l'exploitation moyenne. A ce titre, ce sont les critères de conversion de Norman qui ont été utilisés.

Tableau 5. Coefficients techniques de consommation

Désignation	Ménages pauvres	Ménages non pauvres	Ménages intermédiaires
Autres dépenses alimentaire (FCFA)	38 402	119 292	78 847
Dépenses non alimentaire (FCFA)	11 972	71 446	41 709
Revenu net moyen non agricole du ménage (FCFA)	-	-	36 958
Transferts net reçu (FCFA)	-	-	3 723

Source : INSAE (2004)

Au niveau de la consommation, en nous fondant sur les caractéristiques de l'économie paysanne, le producteur, dans son ménage, minimise ses dépenses de consommation tout en maximisant son utilité. Il consomme essentiellement ce qu'il produit ; mais il fait recourt aussi à des produits hors exploitation. Les différents biens consommés dépendent de la classe sociale du ménage : le ménage est pauvre ou riche. Nous avons considéré un ménage de classe intermédiaire. Le tableau 5 présente les coefficients techniques liés à la consommation du ménage-paysan représentatif en équivalent adulte dans les ménages ruraux.

Tableau 6. Les prix des différents produits

Cultures	Prix du marché (FCFA)	Prix bord- champ (FCFA)	Semences (FCFA/kg)	Engrais (FCFA/kg)	Main d'œuvre (FCFA)
Maïs	170	125	400	350	645,16
Riz	250	140	350	350	817,61
Igname	150	100	100		1300
Gari	170	-			
Manioc	-	90			650
Haricot rouge	370	-			
Niébé		166,7	250		769,23
Haricot blanc	400	-			
Soja	-	200	235		645,16
Arachide	250	150	150		769,23
Sésame	-	135	150		625,43
Lait	950				
Sucre	500				
Cube	750				
Café	750				

Sources : Onasa (2005) et CeCPA/Glazoué (2009)

Au niveau des prix, le producteur vend sa production au prix de vente bord-champ et achète les biens qu'il consomme au prix du marché. Le tableau-6 présente les différents prix utilisés.

3. Analyses et discussions

3.1. Calibrage et validation des résultats

Le calibrage a été fait par rapport aux situations réelles observées sur le producteur-type. L'écart entre les situations obtenues du modèle et celles observées sur l'exploitation peut s'expliquer par le fait que les producteurs n'appliquent pas toujours les mêmes doses d'intrants sur leurs parcelles. Alors que pour estimer la superficie cultivée, le producteur se réfère généralement à la quantité d'intrants qu'il a utilisés par culture. On peut constater que les écarts observés entre les superficies cultivées et les superficies estimées sont relativement faibles pour les cultures du riz (tableau-7); ce qui confirme la classe de la superficie cultivée en riz et nous permet de valider le modèle.

Tableau 7. Ecart observés entre la situation réelle et les estimations

Cultures	Superficies cultivées (ha)	Superficies obtenues par le modèle (ha)	Ecart entre les superficies
Riz	0,25	0,23	0,02
Maïs	3	2,03	0,97
Arachide	0,5	0,587	-0,087
Igname	1,5	1,190	0,31
Manioc	0	0	
Soja	0	0	

Source : Nos propres investigations (2010)

3.2. Effets de la subvention de l'engrais sur la production du riz

Deux cas sont envisagés pour apprécier les effets de la subvention de l'engrais sur la production du riz, à savoir le cas où le producteur achète l'engrais au comptant puis le cas où il l'achète à crédit. Les contraintes liées au crédit sont ignorées ou non selon les cas.

Tableau 8. Quantité produite (kg) en réponse à la variation du prix de l'engrais

Cultures	Cas où l'engrais est acheté au comptant			Cas où l'engrais est acheté à crédit		
	Quantité produite avant subvention	Quantité produite après subvention	Elasticité - prix engrais de la production du riz	Quantité produite avant subvention	Quantité produite après subvention	Elasticité-prix engrais de la production du riz
Maïs	4089	4719	-0,25	4067	4012	0,025
Riz	203	795	-1,42	399	850	-1,02
Arachide	707	683	0,06	587	288	2
Igname	4495	3914	0,28	4759	5413	-0,23

Source : résultats d'estimation (2010)

Dans le premier cas où les contraintes liées au crédit sont ignorées, l'élasticité prix de l'engrais de la production du riz est de 1,42 (tableau-8), ce qui signifie que pour une augmentation du prix de l'engrais de 50%, la production de riz diminue de 71%. En conséquence, il existe une relation indirecte mais plus que proportionnelle entre le coût d'achat de l'engrais et la production du riz. Le tableau-8 montre aussi que la quantité produite de maïs augmente mais dans une proportion moindre. Le tableau-9 présente les facteurs explicatifs de l'élasticité-prix engrais de la production de riz. Le producteur substitue une partie de ses champs d'igname et d'arachide par le maïs. La réduction de la superficie des champs d'igname et d'arachide se traduit par une diminution de la quantité d'igname et d'arachide.

Dans le second cas où les contraintes liées au crédit sont considérées, le tableau-9 montre que l'élasticité est de presque unitaire. Pour une augmentation de 100% du prix de l'engrais, la production aussi va augmenter de 100%. Sachant que le maïs et l'igname utilise le même type de sol que l'arachide et que le riz et le maïs sont exigeant pour la consommation d'engrais (le riz étant plus exigeant), lorsque le prix des intrants diminue, le producteur en achète davantage et affecte ce complément à la culture du riz ; ainsi il réduit la superficie de maïs et augmente celui de l'igname.

3.3. Effets de la variation du prix au producteur du riz sur la production agricole

Le tableau 10 montre qu'au prix de 140 FCFA, le producteur rationnel préférera notamment maximiser sa production d'igname et de maïs et ne produire que 399 kg de riz. Il montre également que quand le prix au producteur de riz augmente en passant de 140 à 200 FCFA, la quantité produite de riz augmente également en

passant de 399 à 2068 kg pendant que le niveau de production du maïs et de l'arachide baisse et que celui de l'igname augmente.

Par ailleurs, le tableau-10 montre que l'élasticité prix bord-champ de la production du riz est égale à 2,7 ; la production du riz est donc très élastique, ce qui paraît intéressant pour la production agricole ; en particulier, suite à une augmentation par exemple du prix de 25% (le prix passe de 140 à 175 FCFA/kg), la quantité produite du riz augmente de 67,5% (la production du riz passe de 399 kg à 1228 kg).

Le tableau 11 donne un éclairage sur les déterminants de la forte élasticité de la production du riz. Il montre en particulier que, suite à une l'augmentation du prix au producteur du riz, la main d'œuvre par unité de superficie augmente en même temps que la superficie cultivée. Ce qui permet de comprendre et de conclure que le niveau élevé de l'élasticité s'explique par une augmentation de la superficie rizicole. Le tableau-11 montre aussi que l'exploitant doit produire le riz de contre saison et le riz pluvial pour atteindre ce niveau élevé de production et optimiser son profit. Il affecte plus de main d'œuvre aux opérations culturales du riz. La main d'œuvre familiale et la disponibilité d'intrants (engrais et semences) étant fixes, il réduit donc la superficie allouée au maïs. Pour compenser cette réduction, il augmente la superficie du champ d'igname. Pour cela, il réduit la superficie du champ d'arachide.

Tableau 9. Facteurs explicatifs du niveau de l'élasticité-prix engrais de la production du riz

Cultures	Cas où l'engrais est acheté au comptant				Cas où l'engrais est acheté à crédit			
	Saison	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Quantité d'engrais utilisée (sacs de 50kg)	Saison	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Quantité d'engrais utilisée (sacs de 50kg)
Maïs	1	1,016	2,14	10,8	1	0,976	0,878	11,5
	2	1,029	0,218		2	1,057	1,128	
Riz	1	0	0		1	0	0	
	2	0,468	0,468		2	0,229	0,5	
Arachide	2	0,708	0,683		2	0,587	0,288	
Igname	1	1,124	0,979		1	1,190	1,353	

Source : résultats d'estimation (2010)

Au total, Il existe donc une relation directe plus que proportionnelle entre le prix au producteur et la quantité produite de riz. Ce résultat confirme ceux de Phélinas

(1988) sur l'offre de riz en Côte d'Ivoire. En conséquence, il nous est permis de confirmer la vérification de la deuxième hypothèse.

Tableau 10. Elasticité-prix bord-champ de la production (Prix de base du kg de riz : 140 FCFA, Prix d'analyse du kg de riz : 200 FCFA)

Cultures	Quantité produite au prix de 140 FCFA/kg de riz	Quantité produite au prix de 200 FCFA/kg de riz	Elasticité-prix bord- champ de la production
Maïs	4067	3428	-0,62
Riz	399	2068	2,7
Arachide	587	414	-1,53
Igname	4759	5743	0,57

Source : résultats d'estimation (2010)

4. Conclusion

Au total, les mesures de politiques évaluées par le modèle du ménage paysan se sont révélées incitatives. Mais l'incitation par le prix au producteur s'est montrée plus efficace que celle de la subvention d'engrais. Aussi, les faibles réalisations des producteurs peuvent s'expliquer par le choix porté pendant longtemps sur la subvention des engrais. Enfin, il est à noter que les conclusions tirées de cette étude ne sont pas spécifiques et peuvent être prises en compte pour éclairer des choix de politiques agricoles pour inciter la production agricole.

Tableau 11. Déterminants des variations l'élasticité

Culture	Saison	Superficie (ha) à prix de 140 FCFA/kg de riz	Superficie (ha) au prix de 200 FCFA/kg de riz	Quantité d'engrais utilisée (sacs de 50kg) à prix de 200 FCFA/kg de riz	Quantité d'engrais utilisée (sacs de 50kg) à prix de 200 FCFA/kg de riz
Maïs	1	0,976	1,714	8,617	15,88
	2	1,057	0		
Riz	1	0	0,263		
	2	0,229	0,737		
Arachide	2	0,587	0,414		
Igname	1	1,190	1,436		

Source : Résultats d'estimation (2010)

Références bibliographiques

- Abiassi, E. et Eclou, D. (2006) « Etude sur les instruments de régulation des importations commerciales de riz au Bénin », Rapport provisoire, CCR-FUPRO, Bénin, 80 p.
- Arinloye, D.D.A.A., (2006). « Analyse des facteurs déterminants de la demande du riz au centre et au sud Bénin », Thèse d'ingénieur, FSA/UAC 114 p.
- Chibber, A. et Hrabovszky, J.P. (1983). « Agricultural price and investment policy in the Sudan: a linear programming approach » Food and Agriculture Organization, Rome.
- David, C., (1975). *A model of fertilizer demand in Asian rice economy: a micro-macro analysis*. PhD. Thesis, Stanford University, Stanford, CA.
- David, C., (1976). « Fertilizer demand in the Asian rice economy », *Food Research Institute Stud.*, 15: 109-124.
- Dobbs T. et Foster, P. (1972). « Incentives to invest in new Agricultural inputs in northern India », *Econ. Dev. Cult. Change* 21, 101-117.
- Griliches, Z., (1958). « The demand for fertilizer: an economic interpretation of a technical change ». *J. Farm. Econ.* 40, 591-606.
- Griliches, Z., (1959). « The demand for inputs in agriculture and a derived supply elasticity ». *J. Farm. Econ.* 41, 309-322.
- Houeninvo T., (2002). La politique agricole commune de l'UEMOA : Enjeux pour le Bénin. CAPE/MFE, Bénin.
- Krishna, R., (1967). « Agricultural price policy and economic development ». In: H. Southworth et B. Johnston (Editors), *Agricultural Development and Economic Growth*. Cornell University Press, Ithaca, NY, pp. 497-540.
- Krishna, R., (1982). « Some aspects of agricultural growth, price policy and equity in developing countries ». *Food Res. Inst. Stud.* 18, 219-260.
- MAEP (2005). « Actes de l'atelier de concertation des structures d'appui à la filière riz 2005 ».
- MAEP (2005). « Présentation du MAEP à l'atelier sur les politiques et stratégies pour promouvoir la production du riz et la sécurité alimentaire en Afrique Subsaharienne ».
- MAEP (2005). « Relance de la filière riz au Bénin: feuille de route (2005-2008) » MAEP, Cotonou. Bénin.
- MAEP (2008). « Plan stratégique de relance du secteur agricole au Bénin », MAEP, Cotonou, Juin 2008, 88p.
- MAEP/DPP (2004). « Annuaire statistique de la campagne agricole 2003-2004 ».
- Monke, E. et Pearson, S. (1989) « The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development ». Ithaca: Cornell University Press. In Sadouley et de Janvry, 1995.
- ONASA (2007). « Système d'Alerte Rapide », LISA-SAR, 1993-2007.

- Peterson, W., 1979. « International farm prices and social cost of cheap food policies ». *Am. J. Econ.* 59, 12-21.
- Raj, K.N. (1969). « Some questions concerning growth, transformation and planning of agriculture in developing countries ». *J. Dev. Plann.* 1, 15-38.
- Robilliard, A. (1998). « L'offre de riz des ménages agricoles Malgaches : Etude économétrique à partir d'enquêtes transversales » Document de travail DT/98/09.
- Rosegrant, M. et Herdt, R. (1981). « Simulating the impacts of credit policy and fertilizer subsidy on Central Luzon rice farms ». *Am. J. Agric. Econ.* 63, 655-665.
- Sadoulet, E. et de Janvry, A. (1995). « Quantitative Development Policy Analysis ». The Johns Hopkins University Press, London, 397p.
- Schultz, T.W. (1978). « On economics and politics of agriculture ». In: T. W. Shultz (Editor), *Distortions of Agricultural Incentives*. Indiana University Press, Bloomington, IN, pp. 3-23.
- Timmer C.P. et Falcon, W. (1975). « The political economy of rice production and trade in Asia ». In L. Reynolds (Editor). *Agriculture in development theory*. Yale University Press, New Haven, CT, pp. 373-410.
- Timmer, C. P., (1976). « Fertilizer and Food Policy in LDCs ». *Food Policy* 2, 143-154.
- Zinsou J., (2008). « Une étude économétrique de l'offre du riz local au Bénin à partir des données transversales », mémoire master, ENEAM, 79 p.