

Analyse économétrique de l'offre du riz local en Côte d'Ivoire

[Econometric analysis of the supply of local rice in Ivory Coast]

ACHY Landry

Doctorant en 4^{ème} année de Sciences Economiques,
Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan-Cocody,
Côte d'Ivoire

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: External dependence of white rice in Côte d'Ivoire has continued to increase, from 30% in 1960 to 68% in 1983 to stabilize today to about 50% (FAOSTAT, 2007).

To remedy this situation, we propose through this study to analyze the impact of the production environment on the domestic rice supply.

Data analysis was performed primarily using an econometric approach based on the profit function. The main exhibit very mixed results as follows: the response of the household rice supply to the increase in the selling price of rice on the farm is negative (elasticity = -0.005). This result is surprising but it reflects that producers increase their production despite falling prices to ensure a minimum income. Also, note that the extensification discourages rice supply. This is an unexpected result that we can explain by observing that the specialization of farming households in rice production was not accompanied by a greater use of pesticides by area (elasticity = -0.32) and the labor by area (elasticity = -0.43); which lowers performance (an increase in the area of 1% decreases the production level of 0.45%).

Based on these results, recommendations are made for the strengthening of local rice production to reduce imports and achieve rice self-sufficiency target in our country.

KEYWORDS: Dependence, strengthening, environment, econometrics, elasticity.

RÉSUMÉ: La dépendance extérieure en riz blanc de la Côte d'Ivoire n'a cessé de s'accroître, passant de 30% en 1960 à 68% en 1983 pour se stabiliser aujourd'hui à environ 50% (FAOSTAT, 2007).

Pour remédier à cette situation, nous proposons à travers cette étude, d'analyser l'impact de l'environnement de production sur l'offre de riz domestique.

L'analyse des données a été effectuée principalement à l'aide d'une approche économétrique basée sur la fonction profit. Les principaux résultats très mitigés s'exposent comme suit : la réponse de l'offre de riz des ménages à l'augmentation du prix de vente du riz à la ferme est négative (l'élasticité = -0,005). Ce résultat est surprenant mais il traduit que les producteurs augmentent leurs productions malgré la baisse des prix pour s'assurer un revenu minimum. Par ailleurs, notons que l'extensification décourage l'offre de riz. Il s'agit d'un résultat inattendu que nous pouvons expliquer en observant que la spécialisation des ménages agricoles dans la production de riz ne s'est pas accompagnée d'une utilisation plus accrue des pesticides par superficie (élasticité = -0,32) et de la main d'œuvre par superficie (élasticité = -0,43) ; ce qui fait baisser le rendement (un accroissement de la superficie de 1% diminue le niveau de production de 0,45%).

Partant de ces résultats, des recommandations sont faites pour l'affermissement de la production du riz local afin de faire baisser les importations et de réaliser l'objectif d'autosuffisance en riz dans notre pays.

MOTS-CLEFS: Dépendance, affermissement, environnement, économétrie, élasticité.

1 PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

1.1 CONTEXTE ET PROBLÈME DE RECHERCHE

Parmi les céréales, le riz occupe le premier rang (devant le maïs) avec plus de 339.000 hectares cultivés et une production de 659.000 tonnes en moyenne par an (MINAGRI, 2007). Mais il ne parvient pas dans l'ensemble à couvrir les besoins alimentaires de la population ivoirienne et le déficit est comblé par des importations massives de produits alimentaires entraînant des déficits de la balance commerciale. Cette situation prévaut depuis la période d'indépendance de la Côte d'Ivoire jusqu'à nos jours. En effet, La dépendance en riz de la Côte d'Ivoire n'a cessé de s'accroître, passant de 30% en 1960 à 68% en 1983 pour se stabiliser aujourd'hui à environ 50% (FAOSTAT, 2007).

Pourtant, l'étude récente d'Ouattara Z.(2011) a montré que la Côte d'Ivoire avait un avantage comparatif dans la production de cette céréale notamment pour le système irrigué. En effet, il trouve que le CRI de ce système est de 0,63 pour la zone forestière et de 0,57 pour celle savanicole. Force est à remarquer que cet indicateur peut être amélioré de même que de façon générale (y compris avec les autres systèmes de production), l'offre de riz local peut augmenter substantiellement parce que des conditions favorables existent pour accroître la productivité et la compétitivité de nos riziculteurs.

La Côte d'Ivoire dispose de plusieurs atouts en matière de riziculture pour lui permettre de produire suffisamment de riz en vue de couvrir sa consommation nationale et exporter le surplus éventuel. Parmi ces atouts on peut relever le potentiel important en terres rizicultivables, un climat très favorable avec une pluviométrie abondante, des producteurs au savoir-faire non négligeable, l'existence de variétés à haut rendement ayant de bonne qualité organoleptiques, l'existence d'un marché potentiel et un environnement économique et institutionnel favorable, l'existence d'une loi foncière, L'existence d'un plan de développement de l'irrigation en cours d'adoption, L'existence d'une forte demande nationale et sous régionale de variétés locales, la contribution non négligeable de la production du riz local pour la croissance économique et la réduction de la pauvreté, ...

Par ailleurs, la culture du riz est capable de contribuer efficacement à assurer la sécurité alimentaire au vue de sa facilité de cuisson et de son enracinement dans les habitudes alimentaires des populations.

Ainsi, nous estimons que cette céréale très déterminante pour la sécurité alimentaire de la population ivoirienne, mérite d'être au centre d'intérêt dans la politique de développement agricole de notre pays. De ce fait, la stratégie de Relance de la Riziculture qui a été adoptée par le Gouvernement en juin 2008, intervient à l'occasion de la crise occasionnée par la forte hausse mondiale des prix des denrées de grande consommation dont le riz. Cette stratégie qui couvre la période de 2008 à 2018, d'un coût global de 2.257,9 milliards de francs CFA, comprend trois étapes dont la première phase est le Programme d'Urgence Riz (PUR) 2008-2009 d'un coût prévisionnel de 17,9 milliards (ONDR, 2009). Nous n'aborderons pas les deux autres étapes de cette stratégie parce qu'elle est remplacée par une autre stratégie : la Stratégie Nationale Révisée de Développement de la filière Riz (SNDR) 2012 – 2020.

La SNDR 2012 – 2020 adoptée par le Gouvernement actuel, a pour objectif d'une part de couvrir les besoins nationaux de consommation à partir de 2016 avec une production locale de 1.900.000 tonnes de riz blanchi et d'autre part de porter cette production à l'horizon 2018 à environ 2,1 millions de tonnes de riz blanchi en vue de constituer un stock de sécurité et d'exporter le surplus de production (ONDR, 2012). Ainsi, pour nous, cette précédente étude se présente comme une analyse macro-économique des instruments de politique agricole en vue d'une réduction des importations du riz et d'une atteinte de l'autosuffisance en riz par la croissance de l'offre locale de riz.

Avant cette étude, Ouattara Z. (2011) s'est intéressé à comment le TEC UEMOA a-t-il impacté la compétitivité de la filière rizicole en Côte d'Ivoire ?

Il trouve que l'instauration du TEC en 2000 a donné les résultats suivants :

- une croissance de 60 % des importations des brisures de riz et une baisse de 30 % de la production locale.
- une baisse de 8 % et de 20 % respectivement du prix des produits phytosanitaires et des engrais.
- une partie du surplus du consommateur qu'aurait dû entraîner la réduction fiscale d'entrée est absorbée dans les marges commerciales.

Ainsi, nous constatons avec cet auteur que la mise en place de ce droit de porte n'est pas favorable à l'offre de riz local.

Ces deux récents travaux ont pour avantage de faire un état des lieux actuels de la production de riz local mais aussi d'analyser des perspectives d'augmentation de la production rizicole en vue d'une réduction des importations du riz et d'une atteinte de l'autosuffisance en riz dans notre pays.

Notre étude s'intéresse aussi à la question de la production de riz local mais se veut être une analyse microéconomique sur l'état de la réponse de l'offre du riz local des ménages agricoles à ses déterminants. Elle veut ainsi aider objectivement la prise de décision des dirigeants politiques du secteur rizicole par l'analyse du comportement des producteurs face à leur environnement de production. En effet, il présente un intérêt pour les décideurs dans la recherche d'une solution au déficit structurel du riz en Côte d'Ivoire.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif général de l'étude est d'analyser l'offre de riz local en Côte d'Ivoire.

De façon spécifique, l'étude vise à :

- Présenter les réactions de l'offre de riz local avec leurs déterminants;
- Présenter les sensibilités des demandes d'intrants avec leurs déterminants

1.3 HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Les hypothèses suivantes sont émises :

- H1** : l'offre de riz local (le paddy) augmente plus que sensiblement à une hausse de son prix de vente ;
H2 : les demandes d'intrants augmentent plus que sensiblement à une baisse de leurs prix de vente respectifs ;

2 REVUE DE LITTÉRATURE

2.1 DÉFINITIONS DE QUELQUES CONCEPTS CLÉS

2.1.1 PRODUCTION ET OFFRE

Goffin (1993) définit la production comme étant une opération qui consiste à créer des besoins. Il identifie alors trois facteurs de production à savoir : le travail, la terre et le capital. Les premiers sont ceux dont la quantité ne peut être modifiée dans un délai très bref pour permettre une variation presque immédiate de la production ; tandis que les derniers sont ceux dont la quantité peut être modifiée instantanément pour permettre une variation presque immédiate de la production.

Silem et Albertin (1995), dans leur lexique économique ont défini, la production comme l'activité économique socialement organisée consistant en l'obtention de biens et de services destinés à la satisfaction directe ou indirecte des besoins par la transformation de biens intermédiaires en combinant le travail et le capital, et donnant lieu à un revenu en contrepartie.

Selon Kintche (2005), dans le secteur agricole, la fonction de production est un concept, biophysique qui établit une relation entre les quantités physiques d'une culture et l'ensemble des intrants utilisés dans le processus de production.

La formulation théorique de la fonction de production est la suivante, $Y=f(L, K)$ où Y est la quantité physique du produit, L le vecteur travail, K le vecteur capital et f la fonction de production ou encore le processus de combinaison et de transformation. Trois concepts en découlent, à savoir le produit moyen (PM), le produit marginal (Pm) et l'élasticité de production x qui particulièrement, présente le plus grand intérêt pour le besoin de l'étude.

On appelle, production marginale d'un input, l'accroissement de l'output consécutif à l'accroissement de cet input ; on appelle, produit moyen d'un input, le rapport entre la productivité totale et la quantité utilisée de l'input. L'élasticité quant à elle indique le degré de flexibilité de la réponse de la production ou de l'offre aux variations dans l'utilisation des facteurs de production.

Ces trois définitions se recoupent pratiquement et décrivent la production en tant qu'activité. Or dans le cas de cette étude, il s'agit de la production comme résultat de cette activité ; c'est le volume de riz que les agriculteurs sont en mesure de produire.

Le concept d'offre quant à elle, est un peu complexe à définir et varie souvent d'un auteur à un autre. Silem et Albertin (1995) ont défini l'offre comme étant le volume de biens ou de services mis à la disposition du marché afin d'être vendus. Selon ces auteurs, l'offre est une fonction croissante du prix, quant aux produits agricoles, les matières premières, le travail ; l'offre peut être atypique c'est-à-dire qu'une diminution du prix peut entraîner une augmentation des quantités offertes afin que l'offreur puisse obtenir un revenu global minimum.

Pour sa part, l'Encyclopédie économique définit l'offre en ces termes :

« L'offre d'un produit ou d'un service se compose des quantités disponibles ou à venir, qui dépendent des prix possibles et d'autres facteurs. L'offre est ainsi symétrique à la demande. Toutefois, le terme d'offre se rapporte souvent à une quantité plus ou moins bien définie comme la récolte d'une année, d'un mois... Ces quantités résultent des décisions passées du producteur qui se fondaient sur ses anticipations de prix... »

Goffin (1993) définit l'offre individuelle du producteur comme les quantités offertes par ce producteur pour chaque niveau de prix. L'offre individuelle, poursuit l'auteur, constitue la partie de la courbe de coût marginal située au-dessus de la courbe de coût moyen). Derson et Quaudt, cités par Koffi-Tessio (1998), définissent l'offre globale comme étant la quantité de produits offerte par l'ensemble des producteurs en fonction du prix.

Dans le cadre de cette étude, l'offre du riz est la quantité de riz grain que les producteurs sont en mesure de livrer à un certain prix.

2.1.2 ELASTICITÉS

Les élasticités sont dérivées directement de la fonction de demande ou de la fonction d'offre. Elles mesurent la sensibilité des acheteurs et des vendeurs à une variation dans les conditions du marché et permettent alors d'analyser l'offre et la demande avec une plus grande précision. « *Étant des nombres sans dimension, les élasticités permettent des comparaisons entre classes et par conséquent l'énoncé de jugement de valeur quant à l'effet des politiques étatiques* » (Savadogo, 1990).

Il existe quatre (4) types d'élasticité, l'élasticité-prix de la demande, l'élasticité-revenu, l'élasticité-prix croisée de la demande et l'élasticité-prix de l'offre.

Ø ELASTICITÉ-PRIX DE LA DEMANDE ET L'ÉLASTICITÉ PRIX DE L'OFFRE

L'élasticité-prix exprime la variation relative de la demande ou de l'offre induite par une variation relative du prix, toutes choses égales par ailleurs. L'élasticité-prix directe fournit la variation que subira la demande ou l'offre en réponse à la variation de 1 % du prix.

Dans le cas de la demande, les élasticités-prix directes sont négatives puisque la plupart du temps une augmentation du prix entraîne une diminution de la consommation (exception faite des biens de « Giffen » dont la consommation augmente avec le prix). C'est-à-dire que lorsque son prix monte, la quantité demandée diminue (Bazoche et al, 2005).

Les élasticités-prix directes sont positives dans le cas de l'offre, puisque contrairement à la demande, une augmentation du prix entraîne dans la plupart du temps, une augmentation de l'offre.

Ø ÉLASTICITÉ-PRIX CROISÉE DE LA DEMANDE

La consommation d'un bien peut être influencée par le prix d'autres biens et l'on parle alors d'élasticités croisées. Ce type d'élasticité permet de distinguer les biens complémentaires des biens concurrents.

Ø ÉLASTICITÉ-REVENU

Elle mesure la variation en %, de la quantité demandée d'un bien suite à une variation de 1 % du revenu des consommateurs.

2.2 BILAN DES TRAVAUX DE RECHERCHE ANTÉRIEURS

Les études concernant l'analyse des instruments de politique agricole et particulièrement ceux de réduction des importations du riz et d'atteinte de l'autosuffisance en cette céréale par la croissance de l'offre locale de riz, n'ont été que peu abordées et datent parfois de très longtemps.

PHELINAS P. (1988) montre que les riziculteurs peuvent réagir très vivement à une amélioration ou à une détérioration des incitations économiques. « Or les prix à la production ont été fixés en fonction du prix du riz importé; mais celui-ci reflète l'état du marché mondial et est sans rapport avec l'évolution des coûts de production et de l'indice des prix ivoiriens. En conséquence, le déficit rizicole s'est considérablement creusé notamment depuis le milieu des années soixante-dix, obligeant la Côte d'Ivoire à recourir largement aux marchés extérieurs pour ses approvisionnements en riz ». (Phelinas P., op cit).

En outre, DJATO K. K. (1994) dans son étude sur « Analyse comparative de l'efficacité économique des petites et des grandes exploitations rizicoles en Côte d'Ivoire » identifie les contraintes du secteur rizicole en établissant une relation entre la taille d'une exploitation et son efficacité économique. Sur un échantillon de 410 paysans dans trois régions de la Côte d'Ivoire, l'auteur trouve une différence d'efficacité économique entre les exploitations. Pour relancer le secteur agricole, l'auteur recommande un regroupement des petites exploitations qui les rendraient plus efficaces.

Avec DIOMANDE K. (1997), dans son étude sur : « Dévaluation et autosuffisance alimentaire : le cas de la filière riz en Côte d'Ivoire. », il montre que la libéralisation du secteur du riz importé consécutive à la dévaluation du FCFA s'est fait au détriment du riz local car celui-ci était de moins en moins demandé par les circuits de distribution du riz blanchi.

Concernant KONE N. (1999), dans son travail intitulé : « les réformes de la politique rizicole et la problématique de l'autosuffisance alimentaire en Côte d'Ivoire » affirme que la libéralisation de la filière a pu garantir l'approvisionnement régulier des importations mais n'a pas pu résoudre les problèmes fondamentaux de la riziculture locale. Les objectifs visés par les réformes qui sont l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire, et la réduction de la pauvreté en milieu rural n'ont pas été atteints à cause du manque de compétitivité du riz local par rapport au riz importé, et l'abondance et la régularité du riz importé sur les marchés.

Pour lui, les difficultés du riz local à concurrencer le riz importé proviennent de : la faiblesse des rendements du riz pluvial, l'inorganisation des producteurs et des circuits de collecte, l'absence de crédit pour l'acquisition des intrants, l'absence d'un mécanisme de régulation des importations de riz.

Enfin et récemment, Ouattara Z. (2011) trouve que l'instauration du TEC en 2000 a donné les résultats suivants :

- une croissance de 60 % des importations des brisures de riz et une baisse de 30 % de la production locale.
- une baisse de 8 % et de 20 % respectivement du prix des produits phytosanitaires et des engrais.
- une partie du surplus du consommateur qu'aurait dû entraîner la réduction fiscale d'entrée est absorbée dans les marges commerciales.

2.3 LES DÉTERMINANTS DE LA PRODUCTION DU RIZ

En référence à la théorie néoclassique, le choix de production opéré par l'agriculteur se porte sur la culture dont le prix espéré est le plus élevé, c'est-à-dire, celle lui procurant un niveau de profit potentiellement supérieur. En d'autres termes, les déterminants de production se réduisent aux seuls prix anticipés. Ainsi, divers travaux se sont attachés à mesurer le rôle des prix anticipés dans la détermination de l'offre agricole.

Les travaux de Yotopoulos et Lau (1979), Barnum et Lyn Squire (1980), Braukle (1982), Gagey et Barthelemy (1984), Boussard (1985), cités par Angeon (1999), ont montré que la réaction positive de la production agricole à l'augmentation des prix n'est pas systématique. L'élasticité de la production par rapport aux prix demeure faiblement positive, voire même dans certains cas négative. Particulièrement pour le riz, cette relation a été confirmée par les travaux de Robilliard (1998) et Diagne (2003), qui ont trouvé surprenant que l'offre de riz soit négativement corrélée avec le prix au producteur. Cette diversité des résultats obtenus ne confirme pas le caractère discriminant du prix dans la décision de production des agriculteurs.

Selon Robilliard (1998), il est nécessaire de rechercher les facteurs qui influencent la production du riz local aux niveaux parcelle et exploitation ou ménage. En effet l'accroissement de la production résulte de l'augmentation des superficies et/ou de l'augmentation des rendements. Il ressort de ces analyses des déterminants de l'offre de riz des ménages malgaches au niveau parcelle que parmi les variables techniques, seule l'irrigation a un impact sur les rendements. La fertilisation n'a d'impact que sur les parcelles situées dans les bas-fonds et dans les plaines. Le mode de culture a un impact positif sur les rendements dans les villages. Le coefficient de la part de la superficie totale cultivée est positif. Cette variable correspond à un indicateur de spécialisation des exploitations. Ce qui suggère que plus la spécialisation des exploitations est forte, plus la productivité moyenne de la terre est élevée. Les facteurs terre et travail familial contribuent plus à la production de riz à hauteur de 64% et 28% respectivement. La scolarité des actifs a un impact positif sur la productivité globale des facteurs. Les coefficients des variables dichotomiques indiquant les villages, montrent qu'il existe des effets spécifiques régionaux sur la productivité globale des facteurs.

D'après Diagne (2003), la production de riz sénégalais réagit essentiellement et positivement à l'irrigation (élasticité de l'ordre de 0,61) et de façon très significative aux aménagements hydro-agricoles. De même, l'utilisation d'engrais influence positivement et de façon significative la production de riz. En revanche, un des résultats surprenants du comportement de la production de riz est sa corrélation négative avec le prix au producteur. Il a également révélé une corrélation positive entre le prix de l'arachide et l'offre de riz. Par contre, la corrélation négative de l'offre de riz avec le rendement et la superficie de la

période précédente semble suggérer une révision à la baisse du plan de production à chaque fois que les producteurs notent une amélioration de leur niveau de productivité.

Rahman (2005) a montré que le prix du riz à la ferme influence positivement la production de riz au Bangladesh. Par contre les prix des engrais, de la main d'œuvre salariée et des pesticides baissent leurs demandes et par conséquent influencent négativement le niveau de la production du riz.

Selon Upton (2004), les effets d'une augmentation du prix d'une culture vivrière produite à la fois pour la consommation du ménage et pour la vente sont la résultante de trois forces qui sont:

- 1- l'augmentation du prix incite à accroître la production de la culture et par conséquent l'offre commerciale, en partie par substitution de cette culture à d'autres et en partie en accroissant l'utilisation d'input (c'est la réponse conventionnelle de la production à une hausse du prix du produit) ;
- 2- elle engendre une baisse probable de l'autoconsommation de ce produit au profit de la vente du fait que le coût d'opportunité de la consommation de cette culture augmente (c'est la réponse conventionnelle de la demande à une hausse du prix d'un bien de consommation normale) ;
- 3- enfin, le profit de la ferme va augmenter. Puisque le profit de la ferme est une composante importante du revenu total du ménage agricole, celui-ci va augmenter également. Par conséquent, le niveau de consommation va augmenter pour tous les produits y compris les cultures vivrières à prix élevé au détriment du surplus commercial.

JACQUES Z.A.. (2008), montre de façon générale dans toutes les zones définies par son étude que l'élasticité de la production de riz est positive par rapport à son prix à la ferme au Bénin.

2.4 APPROCHES THEORIQUES DU MODELE D'ANALYSE

La base théorique de l'analyse économique des effets des instruments de politique agricole est fondamentalement micro-économique (Sadoulet et Janvry, 1995 ; Häfliger et Yérima, 1998). Le paradigme des théories micro-économiques est l'étude des comportements individuels des agents économiques avec la prise en compte de l'environnement technologique, institutionnel et des ressources qui définissent leur choix (Kreps, 1990). Les agents micro-économiques standards sont les producteurs individuels, les consommateurs et le gouvernement. Les consommateurs et les producteurs sont considérés comme des agents économiques rationnels. Ils allouent les ressources dont ils disposent pour maximiser leurs objectifs. Les actions du gouvernement sont définies à travers des instruments de politiques qu'il contrôle.

Le cadre théorique de base de ce travail est adapté d'Upton (2004) et de Rahman (2004) et se présente comme suit :

Tout d'abord, on fait l'hypothèse que l'objectif des ménages est de maximiser l'utilité (U), qui est une fonction des niveaux de consommation du produit de la ferme (C), des biens achetés (M) et du loisir (L). Les utilités marginales sont supposées positives, mais décroissantes pour toutes ces formes de consommation.

$$U = U(C, M, L) \text{ avec } \frac{\delta U}{\delta x} > 0, \quad \frac{\delta^2 U}{\delta x^2} < 0 \quad \text{pour } x = C, M, L \quad (1)$$

De manière plus générale, cette fonction d'utilité est supposée concave.

Deuxièmement, la maximisation de l'utilité est supposée contrainte par la technologie prédominante de production agricole, telle que représentée par la fonction de production au niveau de la ferme:

$$Q = Q(A, H, V) \quad \text{avec } \frac{\delta Q}{\delta x} > 0, \quad \frac{\delta^2 Q}{\delta x^2} < 0 \quad \text{pour } x = A, H, V \quad (2)$$

Où Q = la production de la ferme, A = les facteurs fixes, H = la quantité totale de travail utilisée et V = les quantités des autres intrants variables.

Vu que les imperfections des marchés agricoles en Afrique (coûts de transaction, risque-prix, collusion entre commerçants,...) créent un écart de prix (*entre les ventes et les achats*), alors il n'y a pas séparabilité de décisions et les décisions de production reflètent les besoins de consommation. Aussi, nous faisons l'hypothèse que la décision de consommation sera uniquement captée par la quantité consommée du produit de la ferme (C) qui appartient aux facteurs fixes (A).

Par ailleurs, l'équation découle de l'hypothèse qu'un marché du travail existe, et que tout le travail est homogène. Ainsi, le travail familial et salarié sont interchangeables et peuvent être valorisés au même taux de salaire.

La troisième hypothèse principale est celle d'une contrainte de temps, qui peut être exprimée comme suit :

$$T=L+N+H \quad (3)$$

Dans cette équation, le temps total disponible (T) est alloué au loisir (L) ou à l'emploi salarié en dehors de l'exploitation (N) ou au travail dans l'exploitation (H). N négatif implique que la main d'œuvre salariée est engagée pour travailler dans l'exploitation.

L'hypothèse clé finale est celle d'une contrainte de liquidité qui requiert que les gains nets du ménage soient égaux aux dépenses sur les marchés des biens.

$$p(Q - C) + wN - vV = mM \quad (4)$$

Où p, w, v et m sont respectivement les prix du produit de la ferme, du travail, d'autres intrants variables et des biens à la consommation achetés. Cette équation établit que le revenu des ventes des produits de la ferme, plus le revenu du travail extérieur, moins les coûts des intrants variables achetés est égal à la somme disponible pour l'achat de biens à la consommation.

Ces deux dernières contraintes peuvent être combinées et simplifiées en une seule équation essentiellement en réarrangeant l'équation (3) pour donner :

$$T - L - H = N$$

et en substituant cette équation dans (4) on obtient :

$$pC + mM + wL = wT + \pi = Y \quad (5)$$

Avec $\pi = pQ - wH - vV =$ profit de la ferme et $Y =$ revenu total à partir du profit de la ferme avec la valeur totale du temps de travail. La maximisation de l'utilité du ménage $U = U(C, M, L)$, sous la contrainte $pC + mM + wL = wT + \pi$ [à partir de (1) et (5)] peut être représentée par la maximisation de la fonction lagrangienne :

$$Z = U(C, M, L) - \lambda(pC + mM + wL - wT - \pi) \quad (6)$$

Les conditions de premier ordre pour un maximum consistent en l'ensemble suivant d'équations :

$$\frac{\delta Z}{\delta C} = \frac{\delta U}{\delta C} - \lambda p = 0 \quad (6.1)$$

$$\frac{\delta Z}{\delta M} = \frac{\delta U}{\delta M} - \lambda m = 0 \quad (6.2)$$

$$\frac{\delta Z}{\delta L} = \frac{\delta U}{\delta L} - \lambda w = 0 \quad (6.3)$$

$$\frac{\delta Z}{\delta H} = \lambda(p \cdot \frac{\delta Q}{\delta H} - w) = 0 \quad (6.4)$$

$$\frac{\delta Z}{\delta V} = \lambda(p \cdot \frac{\delta Q}{\delta V} - v) = 0 \quad (6.5)$$

$$\frac{\delta Z}{\delta \lambda} = pC + mM + wL - wT - \pi = 0 \quad (6.6)$$

Dans les six équations, les trois premières (6.1 à 6.3) fournissent les règles de base de la théorie du consommateur, à savoir que le rapport des utilités marginales de différents biens doit être égal aux rapports correspondants des prix. Dans ce contexte, on peut noter que le loisir est traité comme un bien de consommation normal avec un prix égal au taux de salaire.

La prise en considération de n'importe quelle de ces équations suggère que λ représente l'utilité marginale par unité de monnaie. La dernière équation (6.6) assure que la contrainte de revenu soit satisfaite, et avec les trois premières équations elle fournit la base pour déterminer les fonctions de demande standard pour les trois formes de consommation.

Les décisions de production optimale sont dérivées des quatrième et cinquième équations (6.4) et (6.5). Celles-ci définissent respectivement les niveaux maximaux de profit, de l'utilisation d'intrants de la ferme achetés et du travail engagé (Lemme de Shephard). Le profit maximal est réalisé en égalisant le produit marginal en valeur avec le coût unitaire de facteur, puisque λ n'est pas nul.

Etant donné que la consommation des produits de la ferme (C) appartient aux facteurs fixes (A) de la fonction de production, le profit maximal est obtenu par une démarche simultanée incluant l'ensemble des équations des conditions de premier ordre pour un maximum. Ainsi, le profit maximal de la ferme peut être déterminé par $\pi^* = \pi^*(p, w, v, A)$. (7)

Cependant, avant d'estimer les paramètres de la fonction profit, il est intuitif d'affirmer que dans un premier temps, le modèle économétrique envisagé pour cette étude relève du domaine des variables qualitatives, plus précisément des

modèles de sélection. En effet, la variable principale des démarches économétriques à venir est le profit réalisé suite à la participation du ménage agricole au marché du riz local. Or, il est certain que de nombreux riziculteurs endogénéisant leurs décisions de production et de consommation, sont hors de ce marché. Ainsi, pour notre besoin d'estimation, nous faisons l'hypothèse que lorsque le profit du paysan est négatif, il ne participe pas au marché et lorsque celui-ci est positif, il y participe : ici, nous pourrions trouver les déterminants du bénéfice net de notre paysan. Par ailleurs, c'est dans ce cas que nous pouvons par la suite réaliser l'analyse économétrique de l'offre de riz local.

Mais, quel fondement théorique du modèle de sélection pouvons-nous exposer ?

MODÈLE THÉORIQUE DE SÉLECTION DE L'ÉCHANTILLON

En utilisant la méthode développée par Heckman (1979), notre modèle peut se formaliser comme suit pour chaque individu i :

a) Sa capacité à participer au marché du riz domestique : (équation de sélection)

$$\Rightarrow Z_i^* = w_i Y + \mu_i \quad (8)$$

On observe Z_i^* uniquement si l'individu i réalise un profit positif

b) Estimation gain net : (équation substantielle)

$$\Rightarrow Y_i = x_i \beta + \epsilon_i \quad (9)$$

observable uniquement si $Z_i^* = 1$

Non observable uniquement si $Z_i^* = 0$

Avec w_i et x_i des variables socio-économiques observables ; μ_i suivant une loi normale $N(0;1)$ et ϵ_i une loi normale $N(0; \sigma_\epsilon)$; ρ le coefficient de corrélation des termes d'erreur.

Ce genre de modèle est normalement estimé par la Méthode du Maximum de Vraisemblance (MMV). Cependant, comme la convergence s'avère parfois difficile, l'estimateur de Heckman, obtenu en deux étapes, lui est parfois préféré. L'équation de sélection est alors d'abord estimée par un modèle Probit ; ensuite, une régression par les Moindres Carrés Ordinaires (MCO) permet d'obtenir les coefficients de la deuxième équation. La méthode de Heckman permet ainsi une approximation des résultats trouvés par la MMV ; les estimateurs calculés seront légèrement biaisés.

Concernant le coefficient de corrélation ρ , lorsque celui-ci est égal à 0, l'estimation des coefficients de l'équation substantielle par les MCO n'est pas biaisée. Dans ce cas particulier où les termes d'erreur des deux équations ne sont pas corrélés entre eux, l'équation de sélection n'a plus de raison d'être car les deux décisions sont indépendantes.

3 METHODES D'ANALYSES ET MODELES EMPIRIQUES

3.1 MÉTHODES ET OUTILS D'ANALYSE DES DONNÉES

L'analyse des effets des déterminants de l'offre de riz local est faite en deux phases.

La première étape a intuitivement demandé d'avoir recours au modèle de sélection d'échantillon afin de poursuivre de façon pertinente notre analyse sur le comportement des riziculteurs qui participent au marché du riz local.

La seconde phase a consisté à déterminer l'élasticité de la production et des demandes d'intrants par rapport aux variables explicatives.

La saisie des données et les analyses descriptives sont effectuées à l'aide du logiciel SPSS version 20. Les paramètres des modèles sont estimés à l'aide du logiciel économétrique Stata12 et le traitement de texte est réalisé avec le logiciel Microsoft Office Word 2007.

3.2 SPÉCIFICATION DES MODÈLES EMPIRIQUES

Des modèles théoriques développés précédemment, nous exposons ici tous les éléments nécessaires pour aborder l'analyse économétrique proprement dite. Ainsi, il faut choisir les variables entrant dans chacune des équations du modèle (sélection et substantielle). Par ailleurs, nous présentons les modèles empiriques devant nous permettre d'estimer les paramètres de la fonction profit et ensuite déterminer les élasticités de la production du riz local et des demandes des intrants par rapports aux prix.

3.2.1 CHOIX DES VARIABLES DES ÉQUATIONS DU MODÈLE (SÉLECTION ET SUBSTANTIELLE)

Pour ce faire, nous nous sommes basés sur notre intuition, mais également sur diverses régressions et estimations Probit exploratoires que nous ne rapporterons pas dans ce document.

- L'équation de sélection

Les variables expliquant la capacité du riziculteur à participer au marché du riz local sont les suivantes :

- **AUC_10_11** : il désigne la part du riz local produit mais consommé par le paysan. Son objectif principal de production peut être l'autoconsommation : il ne participe pas alors au marché puisqu'il ne vend rien. Dans le cas contraire, il participe au marché si son profit est positif; \implies SIGNE AMBIGU
- **PRIRECO** : c'est le prix bord-champ que perçoit le riziculteur. Sa valeur est déterminante pour savoir s'il s'agit ou non d'un prix de référence du marché ; \implies SIGNE POSITIF
- **NBPERSM** : il détermine le nombre d'individus que le paysan a à sa charge.
On s'attend à ce qu'une importante taille de son ménage, décourage sa participation au marché;
 \implies SIGNE NEGATIF
- **PRIVAST** : avec l'assistance technique des institutions spécialisées privées et publiques, le riziculteur est plus efficace, compétitif et bien informé sur des données du marché du riz local ; \implies SIGNE POSITIF
- **LOCALPA** : la situation géographique du riziculteur par rapport aux principaux marchés régionaux et sous-régionaux, est déterminante pour sa participation au marché. S'il est loin de ceux-ci, sa participation est compromise. Mais, s'il est proche, sa probabilité de participation s'accroît. \implies SIGNE POSITIF

Les variables susmentionnées sont ainsi supposées avoir uniquement une influence sur la capacité ou non du riziculteur à participer au marché. Cependant, si l'on estime que certaines d'entre elles ont également un impact sur le bénéfice perçu, celles-ci apparaîtront dans les deux équations du modèle.

- L'équation substantielle

Les variables de cette équation sont déjà connues avec la présentation de notre modèle de ménage agricole qui nous a permis de trouver que $\pi^* = \pi^*(p, w, v, A)$. Mais, on s'attend à ce que $p = PRIRECO$ augmente avec le profit et w, v et AUC_{10_11} (qui appartient à A) diminuent avec celui-ci. Par ailleurs, on s'attend à des effets marginaux positifs entre le bénéfice et les autres facteurs fixes déduits de notre étude.

3.2.2 MODELES EMPIRIQUES D'ESTIMATION DE L'OFFRE AGRICOLE

Après la correction effectuée avec le modèle de sélection d'échantillon, nous pouvons à présent analyser le comportement de ceux des riziculteurs participant au marché du riz local du fait de leur profit positif.

La forme translog normalisée de l'approche fonction-profit est utilisée et se présente comme suit :

$$\ln \pi' = \alpha_0 + \sum_{j=1}^3 \alpha_j \ln p'_j + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \gamma_{jk} \ln p'_j \ln p'_k + \sum_{l=1}^6 \beta_l \ln f_l + \frac{1}{2} \sum_{l=1}^6 \sum_{r=1}^6 \theta_{lr} \ln f_l \ln f_r + \sum_{j=1}^3 \sum_{l=1}^6 \delta_{jl} \ln p'_j \ln f_l + v \quad (10)$$

Où

π' = marge brute (la différence entre la recette brute issue de la vente du riz et les coûts investis dans la production du riz) normalisée par le prix de vente du riz paddy à la ferme (P_y),

p'_j = prix du jème intrant (p_j) normalisé par le prix de vente du riz paddy à la ferme (P_y),

j=1, prix des engrais ;

j=2, prix des pesticides ;

j=3, coût unitaire de la main d'œuvre salariée.

f_l = quantité de facteurs fixes

$l=1$, nombre de l'ensemble (daba, daba sénoufo et faucilles) utilisés par l'exploitant. ;

$l=2$, nombre de machette(s) utilisée(s) ;

$l=3$, nombre de pulvérisateurs utilisés ;

$l=4$, nombre de tractions animales utilisés ;

$l=5$, superficie emblavée en riz

$l=6$, quantité autoconsommée du produit de la ferme

NB :

$l = 1$, ce lot de petits matériels est absolument nécessaire et indispensable au riziculteur pour réussir son activité.

$l = 2$, ce petit matériel est nécessaire mais pas indispensable à l'exploitant.

\ln =logarithme népérien, $\alpha_0, \alpha_j, \gamma_{jk}, \delta_{jl}, \beta_l, \theta_{lr}$ et ν sont les paramètres à estimer.

Les modèles correspondant aux diverses parts des intrants dans le profit sont :

$$S_j = \frac{P_j X_j}{\pi} = \frac{\partial \ln \pi'}{\partial \ln P_j'} = \alpha_j + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^3 \gamma_{jk} \ln p'_k + \sum_{l=1}^6 \delta_{jl} \ln f_l \quad (11)$$

Le modèle correspondant à la part de la production dans le profit est donné par :

$$S_y = \frac{P_y X_y}{\pi} = 1 + \frac{\partial \ln \pi'}{\partial \ln P_y'} = 1 + \sum_{j=1}^3 \alpha_j + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \gamma_{jk} \ln p'_k + \sum_{j=1}^3 \sum_{l=1}^6 \delta_{jl} \ln f_l \quad (12)$$

Où S_j est la part du $j^{\text{ème}}$ intrant échangeable défini précédemment, S_y est la part de l'output, X_j dénote la quantité du $j^{\text{ème}}$ intrant échangeable j et X_y le niveau de production du riz.

Nous avons laissé le modèle déterministe de la part de la production parce que $S_y - \sum S_j = 1$.

Ainsi, le modèle de la fonction de profit, les trois modèles de demandes d'intrants et le modèle de la part de la production sont estimés simultanément par la méthode de régression des équations apparemment sans liens (Seemingly Unrelated Regression Equations, SURE) de Zellner (1962). Cette estimation simultanée assure la consistance des paramètres estimés (Sidhu et Baanante, 1981).

Les paramètres de la fonction profit ainsi estimés sont utilisés pour estimer la production optimale \bar{X}_y à partir de l'équation (12) et les demandes optimales des intrants \bar{X}_j à partir des équations (11).

Pour déterminer les élasticités, les modèles suivants sont estimés :

Pour ce qui concerne la production, nous avons :

$$\ln(\bar{X}_y) = \gamma + \alpha P_y + \beta_j \ln(P_j) + \lambda_l \ln(f_l) + \epsilon \quad (14)$$

Quant aux demandes d'intrants les modèles empiriques se présentent comme suit :

$$\ln(\bar{X}_j) = \gamma + \alpha P_y + \beta_j \ln(P_j) + \lambda_l \ln(f_l) + \varphi_j \quad (15)$$

\ln =logarithme népérien, et γ, α, β_j et λ_l sont les paramètres à estimer.

Les variables $\bar{X}_y, \bar{X}_j, P_y, P_j$ et f_l sont celles définies précédemment.

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1 ESTIMATION DU MODÈLE DE SÉLECTION D'ÉCHANTILLON

Dans Stata, il existe deux commandes pour l'estimation des modèles de sélection : « heckman » et « heckprob ». La première est utilisée lorsque la variable dépendante y est une variable continue, alors que la seconde ne fonctionne qu'avec

une variable y dichotomique. Dans notre cas, « heckman » est la commande la plus appropriée. Mais, les estimateurs de Heckman peuvent être obtenus par deux démarches :

- avec la commande « heckman », sans options particulières
- avec la commande « heckman » à laquelle est ajoutée l'option « twostep »

Nous avons choisi la première option qui a permis de réaliser des régressions globalement significatives.

4.1.1 ESTIMATION DE L'ÉQUATION DE PARTICIPATION DES PAYSANS AU MARCHÉ DU RIZ LOCAL EN CÔTE D'IVOIRE

Lorsque la commande « heckman » est utilisée sans option particulière, l'estimation du modèle se fait par la MMV.

Nous précisons que les résultats ci-dessous présentés découlent d'un retrait pas à pas des variables non significatives.

```
. . heckman profit f1 f3 f5 , select( PARTMO_11= PRIVAST PRIRECO f6 )

Iteration 0:  log likelihood = -8319.3959
Iteration 1:  log likelihood = -8295.9117
Iteration 2:  log likelihood = -8293.1642
Iteration 3:  log likelihood = -8293.1446
Iteration 4:  log likelihood = -8293.1446

Heckman selection model                Number of obs    =      880
(regression model with sample selection)  Censored obs     =      351
                                           Uncensored obs   =      529

Log likelihood = -8293.145              Wald chi2(3)     =     148.71
                                           Prob > chi2      =      0.0000
-----+-----
```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
profit						
f1	19218.07	4559.18	4.22	0.000	10282.24 28153.9	
f3	117502.5	22757.87	5.16	0.000	72897.91 162107.1	
f5	55366.56	8264.871	6.70	0.000	39167.71 71565.41	
_cons	-112267.4	62698.42	-1.79	0.073	-235154.1 10619.22	
-----+-----						
PARTMO_11						
PRIVAST	.294986	.0894578	3.30	0.001	.119652 .47032	
PRIRECO	.0090348	.0015157	5.96	0.000	.0060641 .0120056	
f6	-.00009	.0000285	-3.15	0.002	-.0001459 -.000034	
_cons	-1.358099	.2546759	-5.33	0.000	-1.857255 -.8589438	
-----+-----						
/athrho	-.2148226	.101894	-2.11	0.035	-.4145311 -.015114	
/lnsigma	13.20279	.0332604	396.95	0.000	13.1376 13.26798	
-----+-----						
rho	-.2115778	.0973327			-.3923132 -.0151128	
sigma	541875.3	18022.99			507677.7 578376.6	
lambda	-114648.8	54327.67			-221129.1 -8168.538	
-----+-----						
LR test of indep. eqns. (rho = 0):	chi2(1) =	3.43	Prob > chi2 =	0.0639		

Avec une statistique de Wald de 148,71, l'hypothèse H_0 que tous les coefficients sont égaux à zéro est aisément rejetée.

Nous constatons que l'échantillon total est composé de 880 individus, comme prévu.

L'estimation de l'équation de sélection se fait à l'aide de la totalité des observations, que les individus aient participé au marché ou non.

Pour la deuxième étape, Stata utilise les « uncensored observations », c'est-à-dire uniquement les observations des individus présents sur le marché du riz domestique.

Avec l'équation de sélection, les signes des variables sont globalement conformes à nos attentes. Comme on l'espérait, le prix bord-champ de même que l'assistance technique apportée aux riziculteurs croît avec la chance du paysan de participer à ce marché. Avec, la variable « f_6 » dont nous n'avons pas prévu de signe, nous obtenons un signe négatif qui signifie que si l'autoconsommation est l'objectif principal de production de nos paysans, cela compromet leur chance de participer au marché du riz domestique.

Concernant le bénéfice réalisé par le producteur, comme on pouvait l'espérer la hausse de la superficie emblavée et des facteurs fixes « f_1 » et « f_3 », augmentent son profit.

Revenons maintenant à la table des résultats et attardons-nous quelques instants sur les autres estimations fournies par Stata. Relevons tout d'abord l'estimation lambda qui correspond à l'inverse du Mill's ratio. Quant à rho, il s'agit bien sûr du coefficient de corrélation des termes d'erreur des deux équations du modèle.

Lorsque le modèle est estimé par la MMV, le logiciel effectue automatiquement un test du χ^2 pour vérifier si ρ est significativement différent de 0 ($H_0 : \rho=0$). Le rejet de l'hypothèse nulle (pvalue <0,1 si seuil critique à 10%) signifie que l'équation substantielle n'est pas indépendante de l'équation de sélection ; les deux décisions ne sont pas prises indépendamment l'une de l'autre. C'est pourquoi nous pouvons affirmer qu'une estimation du modèle par les MCO aurait fourni des estimateurs biaisés. Le modèle expliquant la participation au marché du riz local correspond à cette situation puisque la pvalue est égale à 0,064.

Cette analyse économétrique reposant sur le modèle d'échantillon estimé avec la commande « heckman » a permis de conduire une correction sur les données de sorte que les estimations à venir ne concernent que les producteurs qui ont un profit positif.

4.2 ELASTICITES DE LA PRODUCTION DU RIZ ET DES DEMANDES D'INTRANTS AVEC LEURS DETERMINANTS DANS L'ENSEMBLE DU PAYS

Le tableau 2 présente les élasticités des déterminants de la production et de la demande des intrants sur l'ensemble du pays.

Toutes les variables du modèle d'offre ont des impacts significativement différents de zéro sur l'offre du riz des ménages au seuil de 1%.

La réponse de l'offre de riz des ménages à l'augmentation du prix de vente du riz à la ferme est négative (l'élasticité = -0,005). Avec ce résultat, nous concluons au rejet de l'hypothèse H1. Ce résultat est surprenant mais il confirme les résultats des travaux de Robilliard (1998) et Diagne (2003), qui ont trouvé aussi que l'offre de riz est négativement corrélée avec le prix au producteur. Par ailleurs, il traduit que les producteurs augmentent leurs productions malgré la baisse des prix pour s'assurer un revenu minimum.

Il n'est pas surprenant d'observer des élasticités positives avec (P3) et (f1), parce que les facteurs de production dont fait usage le producteur améliore sa productivité et partant sa production.

Notons que l'extensification (f5) décourage l'offre de riz. Il s'agit d'un résultat inattendu que nous pouvons expliquer en observant que la spécialisation des ménages agricoles dans la production de riz ne s'est pas accompagnée d'une utilisation plus accrue des pesticides par superficie (élasticité = -0,32) et de la main d'œuvre par superficie (élasticité = -0,43) ; ce qui fait baisser le rendement (un accroissement de la superficie de 1% diminue le niveau de production de 0,45%).

Le tableau 2 indique que les hausses des prix des pesticides et des engrais conduisent à une augmentation de la production avec respectivement leurs élasticités estimées à 1,13 et 1,22. Ce résultat est contraire à la théorie. Mais nous pouvons la justifier par le fait que l'utilisation des intrants chimiques est inévitable dans la mise en œuvre de la technique de production du paysan. Ainsi, malgré leurs coûts élevés, les paysans s'en procurent et espèrent recouvrir leurs dépenses supplémentaires par une importante augmentation de la production (l'offre de riz est élastique à chacun des coûts de ses intrants).

La quantité produite s'améliore avec (f1) comme nous l'avons espéré mais pas avec l'emploi de machettes (f2) dont l'élasticité donne -0,73. Ceux-ci, constituant des outils rudimentaires, ils ne contribuent pas à diminuer la pénibilité des travaux champêtres dans cette zone. Par ailleurs, vu le coût élevé de cet outil, il contribue à amenuiser les dépenses en faveur des intrants variables ; en témoigne les élasticités égales à -0,97 pour les engrais, à -0,4 pour les pesticides et à -0,50 pour la main d'œuvre.

Concernant la réaction de l'offre de riz au facteur (f3), nous constatons qu'elle s'améliore avec l'emploi du pulvérisateur comme nous l'avons espéré. Mais son ampleur est faible puisque l'élasticité est de 0,44.

L'étude montre aussi que les demandes d'intrants chimiques sont élevées avec l'utilisation de pulvérisateurs dans les champs de riz. En effet, les produits utilisés par le pulvérisateur ne sont autres que les engrais et les pesticides qui sont efficacement répandus sur toute la superficie emblavée grâce à ce dernier

Nous observons aussi que la production de paddy baisse avec l'autoconsommation parce qu'une hausse de (f6) peut être justifiée par une croissance de la taille du ménage du producteur ; autrement dit un nombre de personnes de plus en plus croissant à sa charge. Cette situation peut conduire le riziculteur à privilégier d'autres activités plus rentables au détriment de la production de riz. Ce qui a pour conséquence la baisse de la quantité produite.

En outre, si nous considérons que (f6) est synonyme de plus de personnes en charge pour le producteur, nous ne sommes pas surpris des élasticités négatives des demandes d'intrants par rapport à (f6) parce qu'au vu de cette situation, les moyens financiers risquent de faire défaut chez notre paysan pour la mobilisation de tous les facteurs de production nécessaires pour son activité.

Les données du tableau nous permettent de conclure qu'ici les intrants (engrais et pesticides) de même que (la main d'œuvre et les pesticides) sont substituables. Mais, l'élasticité prix de la main d'œuvre croisé avec la demande d'engrais est positive alors que celle vice-versa n'est pas significative. Ainsi, « main d'œuvre » et « engrais » n'ont aucun lien.

Par ailleurs, la demande de la main d'œuvre augmente avec son coût. La raison est que la main d'œuvre étant rare ajouté à cela l'expérience de cette main d'œuvre qui longtemps exerce ce métier ; les paysans voient en ce facteur un moyen d'accroître substantiellement leur productivité. Mais ce résultat, nous permet de rejeter l'hypothèse H2.

Aussi, la demande d'engrais croît avec son prix. C'est un résultat surprenant qui peut s'expliquer par le fait que les coûts d'engrais étant moins chers comparativement à ceux des pesticides et au coût unitaire de la main d'œuvre peut se révéler être l'intrant incontournable pour le caractère décisif de la hausse de productivité du paysan. Ainsi, même en temps d'inflation, on s'attend à ce qu'il fasse l'objet de plus d'acquisitions.

Tableau 2 : Elasticités des déterminants estimées pour l'ensemble

Déterminants	Production du riz paddy (Xy)	Demande d'engrais (X1)	demande de pesticides (X2)	Demande de main d'œuvre (X3)
prix du riz à la récolte (Py)	-0,005 (-7,22***)	0,0007 (1,08)	0,0004 (0,86)	0,0006 (1,18)
prix des engrais (P1)	1,22 (7,45***)	1,28 (6,53***)	0,49 (3,07***)	0,21 (1,36)
prix des pesticides (P2)	1,13 (12,38***)	2,24 (18,77***)	0,12 (1,50)	0,54 (6,95***)
Coût de la main d'œuvre (P3)	1,69 (11,28***)	1,74 (10,51***)	1,13 (8,52***)	0,91 (6,32***)
nombre de l'ensemble (daba, daba sénoufo et faucilles) utilisés par l'exploitant. (f1)	1,45 (33,24***)	1,68 (28,22***)	0,87 (24,74***)	1,34 (35,85***)
nombre de machette(s) utilisée(s) (f2)	-0,73 (-10,82***)	-0,97 (-11,16***)	-0,4 (-7,85***)	-0,50 (-9,03***)
nombre de pulvérisateurs utilisés (f3)	0,44 (9,61***)	0,56 (9,65***)	0,51 (13,91***)	0,48 (12,61***)
superficie emblavée en riz (f5)	-0,45 (-4,93***)	-0,08 (-1,09)	-0,32 (-5,94***)	-0,43 (-6,55***)
quantité autoconsommée du produit de la ferme (f6)	-0,31 (-15,87***)	-0,47 (-16,68***)	-0,23 (-14,19***)	-0,28 (-14,81***)

Les valeurs calculées des élasticités

(.) t -student

*** Significatif à 1% ($p < 0,01$)

** Significatif à 5% ($p < 0,05$)

* Significatif à 10% ($p < 0,1$)

5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La dépendance extérieure de la Côte d'Ivoire en matière d'offre de riz blanc est aujourd'hui encore d'actualité. C'est pour remédier à cette situation que nous avons initié cette étude afin de proposer des actions à mettre en œuvre dans le cadre de la politique rizicole du pays. Pour y arriver, l'approche économétrique basée sur la fonction profit a été utilisée.

De l'ensemble des résultats obtenus, ce sont ceux concernant la réaction de l'offre de riz paddy avec ses déterminants qui nous permettront de faire des recommandations. Ainsi, il faut noter que ces résultats sont mitigés et s'exposent comme suit :

La réponse de l'offre de riz des ménages à l'augmentation du prix de vente du riz à la ferme est négative (l'élasticité = -0,005). Ce résultat est surprenant mais il traduit que les producteurs augmentent leurs productions malgré la baisse des prix pour s'assurer un revenu minimum.

Il n'est pas surprenant d'observer des élasticités positives de la production de riz avec (P3) et (f1) parce que les facteurs de production dont fait usage le producteur améliore sa productivité et partant sa production.

Notons que l'extensification (f5) décourage l'offre de riz. Il s'agit d'un résultat inattendu que nous pouvons expliquer en observant que la spécialisation des ménages agricoles dans la production de riz ne s'est pas accompagnée d'une utilisation plus accrue des pesticides par superficie (élasticité = -0,32) et de la main d'œuvre par superficie (élasticité = -0,43) ; ce qui fait baisser le rendement (un accroissement de la superficie de 1% diminue le niveau de production de 0,45%).

Partant de ces résultats, nous faisons les recommandations suivantes :

a. Sur le plan technique et empirique

Il est opportun de créer une banque de données décentralisées mensuelles fiables et spécifiques à chacune des zones agroécologiques. Cette banque de données, devrait comprendre pour :

- Chaque variété de riz local, les données sur les quantités produites, les superficies utilisées, les prix aux producteurs, les quantités et prix des facteurs de production utilisés ainsi que les prix du marché correspondants.
- Chaque type de riz importé, les sources d'approvisionnement, les prix CAF respectifs, les taxes à l'importation, les prix du marché correspondants.

L'AFRICA RICE pourra appuyer l'ONDR à atteindre cet objectif aux bénéfices de tous les acteurs.

b. Sur le plan de la démarche méthodologique

Poursuivre l'analyse de l'offre du riz local en Côte d'Ivoire en utilisant d'autres modèles économétriques tout en intégrant d'autres variables non prix qui pourrait permettre d'expliquer l'offre du riz domestique. Cette analyse doit tenir compte des différentes zones écologiques de production.

c. Sur le plan des politiques agricoles

- La diminution des effets pervers des insuffisances du marché, par une mesure des prix administrés du kilogramme de paddy par le gouvernement afin de garantir des revenus substantiels aux paysans qui en ont besoin pour sortir de la pauvreté.
- Le renforcement de l'offre de services agricoles (conseil agricole et recherche agricole) et la facilitation de leur accès aux paysans;
- Le respect des itinéraires techniques, en vue d'une amélioration substantielle des rendements, l'augmentation des superficies moyennes par exploitant, préfigure une plus grande spécialisation des producteurs.
- L'utilisation d'engrais d'origine locale est une alternative crédible au renchérissement des engrais importés. En ce sens, le renforcement de l'intégration entre l'agriculture avec l'élevage requiert un accent particulier.
- Le contrôle des importations s'impose en ce qu'elles mettent à mal l'efficacité des actions de promotion de la production de riz entreprises aussi bien par l'Etat que par les structures privées.

S'appuyant sur les résultats précédents ainsi que l'évaluation de la rentabilité des activités des producteurs de riz, nous ouvrent la voie à d'autres analyses dans le secteur de la production du riz paddy ; notamment celles relatives à la mesure des incitations productives. En effet, il est largement admis que la production agricole réagit aux politiques macro-économiques (taux de change, politiques budgétaires, politiques commerciales,...), à l'investissement public (infrastructures routières, barrages, etc.) aux prix au producteur (Binswanger, 1989; Pégatienan, 1995). Ces politiques déterminent les prix des facteurs,

leur disponibilité et donc les coûts de production. Ainsi, à travers un 2nd sujet d'étude, nous chercherons à savoir si nos producteurs sont compétitifs et s'ils bénéficient d'une amélioration des incitations économiques après la flambée mondiale des prix des produits alimentaires de 2008.

REFERENCES

- [1] FAOSTAT (2007), *The commercial import/Trade and Food Security (TFS) database*, Rapport Statistique du Fonds Alimentaire des Nations Unies (FAO).
- [2] Ministère de l'Agriculture (2007), "Annuaire des Statistiques Agricoles", Direction des Statistiques, de la Documentation et de l'Informatique (DSDI).
- [3] OUATTARA, Zanga, Fousséni, (2011), "Analyse de la compétitivité du riz local en Côte d'Ivoire", Résumé No3-2011-2012, Programme de Renforcement et de Recherche sur la Sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest (PRESAO).
- [4] ONDR, 2012, STRATÉGIE NATIONALE REVISEE DE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE RIZ EN CÔTE D'IVOIRE (SNDR) 2012 – 2020, Document de travail, 40 Pages.
- [5] OUATTARA, Zanga, Fousséni, (2011), "Impact du TEC de l'UEMOA sur la compétitivité du riz irrigué en Côte d'Ivoire", Rapport final No3-2011-11. Programme de Renforcement et de Recherche sur la Sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest (PRESAO).
- [6] GOFFIN, R. (1993). *Analyse micro-économétrique* - Dalloz, Paris 200p.
- [7] SILEM, A. et J., ALBERTIN, (1995). *Lexique économique*, 5^e édition France pp 397 - 454.
- [8] KINTCHE, (2005). *Les déterminants de l'offre de coton dans la région des plateaux nord au Togo*, mémoire d'ingénieur agronome, Université de Lomé.
- [9] KOFFI-TESSIO, E., (1998). *Capital humain et production de coton au Togo : une estimation économétrique*, UL-ESA, Lomé, 12p.
- [10] SAVADOGO, K., (1990). *Consommation urbaine et politique alimentaire au Libéria : une approche en termes de systèmes complets de demande*, *Revue Economique et Sociale Burkinabè*, n°XXXI.
- [11] BAZOCHE, P., E., GIRAUD-HERAUD, ET Y., SURRY, (2005). *Consommation de vin dans le monde : Tour d'horizon des études et recherches et Méta-analyse de la demande*, Inra-loria, Cahier n° 2005-02.
- [12] PHELINAS P. (1988), " Le rôle des prix du riz dans la politique d'autosuffisance alimentaire de la Côte d'Ivoire ". *Cah. Sci. Hum.* pp 15.
- [13] DJATO K. K. (1994), "Analyse comparative de l'efficacité économique des petites et des grandes exploitations rizicoles en Côte d'Ivoire." CIRESE/FASEG. Doctorat de 3^{ème} cycle. Université Félix Houphouët Boigny.
- [14] DIOMANDE K., 1997, " Dévaluation et autosuffisance alimentaire : cas de la filière riz en Côte d'Ivoire ". *Afrika spectrum* 32. pp 49 – 67.
- [15] KONE N. (1999), "Les réformes de la politique rizicole et la problématique de l'autosuffisance alimentaire en Côte d'Ivoire." BULLETIN DE LA CAPEC. CIRESE.
- [16] ROBILLIARD, A. (1998), " L'offre de riz des ménages agricoles malgaches : Etude économétrique à partir d'enquêtes transversales ". Document de travail DT/98/09. pp. 49.
- [17] DIAGNE A., M. KONE, K. SYLLA, A. TOURE, 2003 « Impact Economique et Environnementale de la Libéralisation du Commerce sur la Filière Riz en Côte d'Ivoire. Impact de la Libéralisation du Commerce sur la filière riz en Côte d'Ivoire » ADRAO, Mali, 21p.
- [18] JACQUES Z.A., (2008). *Etude économétrique de l'offre du riz local au Bénin à partir de données transversales. Mémoire de fin de formation au cycle II.* pp 87.
- [19] SADOULE, E. et A. de JANVRY (1995): « Quantitative Development Policy Analysis », *The Johns Hopkins University Press*, pp. 397.
- [20] HÄFLIGER, H. et B. YERIMA (1998), "Après le cycle d'Uruguay : conséquences pour le Bénin. Identification des opportunités dans le secteur agricole du Bénin", Rapport final. pp. 27.
- [21] KREPS, D. (1990). *A course in microeconomic theory*. Princeton university press.
- [22] Heckman, James (1979), "Sample Selection Bias as a Specification Error", *Econometrica*, 47:153-162.
- [23] ZELLNER, A. (1962). An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regression and Test for Aggregation Bias. *Journal of the American Statistical Association*, 58, 348-368.
- [24] SIDHU, SS and CA BAANANTE. 1981. Estimating farm-level input demand and wheat supply profit function. *American Journal of Agricultural Economics* 237–246.
- [25] BINSWANGER, H. P., (1989), « The Policy Response of Agriculture », dans Fischer, S. & De Tray, D., *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1989*, Washington, DC, World Bank.
- [26] PEGATIENAN, H. Jacques, (1995), " Impact de la politique économique sur l'agriculture en Côte d'Ivoire " Séminaire mensuel du CIRESE.