

Vingt-quatrième article : **Analyse de l'efficacité technique des exploitations avicoles productrices d'œufs de table : cas des jeunes entrepreneurs au Bénin**

Par : E. M. Houedjofonon, N. R. Ahoyo Adjovi, R. Adeoti, T. Abdoulaye, D. Mignouna, S. Kpenavoun Chogou et B. Honfoga

Pages (pp.) 194-204.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) - *Numéro Spécial Productions Végétales, Animales et Halieutiques, Économie Rurale, Sociologie Rurale, Agronomie, Environnement, Développement Durable & Sécurité Alimentaire de l'Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA) – Octobre 2019*

Le BRAB est en ligne (on line) sur les sites web <http://www.slire.net> & <http://www.inrab.org>

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin



## **Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)**

**Centre de Recherches Agricoles à vocation nationale basé à Agonkanmey (CRA-Agonkanmey)**

**Programme Information Scientifique et Biométrie (PIS-B)**

01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 - République du Bénin

Tél.: (229) 21 30 02 64 / 21 13 38 70 / 21 03 40 59 ; E-mail : [brabinrab@yahoo.fr](mailto:brabinrab@yahoo.fr) / [craagonkanmey@yahoo.fr](mailto:craagonkanmey@yahoo.fr)

## Analyse de l'efficacité technique des exploitations avicoles productrices d'œufs de table : cas des jeunes entrepreneurs au Bénin

E. M. Houedjofonon<sup>50,51</sup>, N. R. Ahojo Adjovi<sup>51</sup>, R. Adeoti<sup>52</sup>, T. Abdoulaye<sup>52</sup>, D. Mignouna<sup>52</sup>, S. Kpenavoun Chogou<sup>50</sup> et B. Honfoga<sup>50</sup>

### Résumé

La filière œuf de table est un secteur d'activité pour de nombreux jeunes entrepreneurs au Bénin. L'objectif de l'étude était d'analyser l'efficacité technique et les sources d'inefficacité des exploitations des jeunes entrepreneurs produisant des œufs de table au Bénin. La statistique descriptive et l'approche de frontière stochastique utilisant une spécification de la fonction Cobb Douglas ont été les méthodes utilisées sur des données de panel non cylindriques couvrant la période de 2010 à 2017. Les résultats ont indiqué que le score moyen de l'efficacité technique a été de 0,91, traduisant une performance technique élevée des exploitations avicoles dirigées par des jeunes entrepreneurs. Mais le score moyen le plus faible a été de 0,48 tandis que le meilleur score était de 0,97. De plus, un peu moins du tiers des exploitations ont obtenu un score d'efficacité technique inférieur à la moyenne. Ce qui montre que des efforts restent à fournir pour améliorer les niveaux actuels d'efficacité techniques de ces exploitations. Les meilleurs scores d'efficacité technique étaient obtenus par les exploitations avicoles de grandes tailles ayant reçu une formation professionnelle et faisant recours aux services vétérinaires pour gérer les maladies. En conséquence, l'Etat peut bien s'appuyer sur les jeunes entrepreneurs avicoles pour réaliser son objectif d'accroître la production des œufs de table. Parmi les actions envisageables, l'appui à l'accroissement de la taille des exploitations avicoles et le renforcement des capacités techniques et managériales des entrepreneurs sont à souligner, avec un accent particulier sur les chefs d'entreprises femmes.

**Mots clés** : Entrepreneur, œufs de table, efficacité technique, frontière stochastique, Bénin

### Technical efficiency analysis on poultry farms producing table eggs: the case of young entrepreneurs in Bénin

### Abstract

The table egg sector is a domain of activity for many young entrepreneurs in Benin. The objective of the study was to analyze the technical efficiency and the sources of inefficiencies of the farms of young entrepreneurs producing table eggs in Benin. The descriptive statistics and the stochastic frontier approach using a specification of the Cobb Douglas function were the methods used on non-displacement panel data covering the period from 2010 to 2017. The results indicated that the average technical efficiency score was 0.91 reflecting a high technical performance of the poultry farms of young entrepreneurs. But the lowest average score was 0.48 while the best score was 0.97. Almost a third of the farms obtained a technical efficiency score below the average. This shows that efforts remain to be made to improve the current levels of technical efficiency of these farms. The highest

<sup>50</sup>Ir. Elysée Mahulonou HOUEDJOFONON, Laboratoire d'Études sur la Pauvreté et la Performance de l'Agriculture (LEPPA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01 & Direction Scientifique (DS), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 01 B P 884 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : [e.houedjofonon@gmail.com](mailto:e.houedjofonon@gmail.com), Tél. : (+229)97029850, République du Bénin

Dr Ir. (MC) Sylvain KPENAVOUN CHOGO, LEPPA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : [sylvain.kpenavoun@gmail.com](mailto:sylvain.kpenavoun@gmail.com), Tél. : (+229)96372821, République du Bénin

Dr Ir. (MC) Barthélémy HONFOGA, LEPPA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : [honfogabg@yahoo.fr](mailto:honfogabg@yahoo.fr), Tél. : (+229)97467097, République du Bénin

<sup>51</sup>Dr Ir. (MR) Nestor René AHOYO ADJOVI, DS/INRAB, 01 B P 884 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : [ahoyonest@yahoo.com](mailto:ahoyonest@yahoo.com), Tél. : (+229)97075465, République du Bénin

<sup>52</sup>Dr Ir. Razack ADEOTI, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), BP 08 0932 Tri postal, Cotonou, E-mail : [R.ADEOTI@cgiar.org](mailto:R.ADEOTI@cgiar.org), Tél. : (+229)95429448, République du Bénin

Dr Ir. Tahirou ABDOULAYE, IITA, Headquarters IITA Nigeria Oyo Road PMB 5320 Ibadan, E-mail : [T.Abdoulaye@cgiar.org](mailto:T.Abdoulaye@cgiar.org), Tél. : (234 2) 751 7412, Ibadan, Nigeria

Dr. Djana MIGNOUNA, IITA, BP 08 0932 Tri postal, Cotonou, E-mail : [D.Mignouna@cgiar.org](mailto:D.Mignouna@cgiar.org), Tél. : (+229)64181515, République du Bénin

technical efficiency scores were obtained by large, large poultry farms that had received professional training and used veterinary services to manage diseases. As a result, the Benin Government may well rely on young poultry entrepreneurs to achieve its goal of increasing the production of table eggs. The actions should contribute to increasing the size of poultry farms and strengthening the technical and managerial capacities of entrepreneurs with a particular focus on women entrepreneurs.

**Key words:** Entrepreneur, table eggs, technical efficiency, stochastic frontier, Bénin

## INTRODUCTION

L'Afrique connaît une croissance démographique sans répit caractérisée par un pic de la proportion de jeunes dans la population en âge de travailler, en raison de la baisse de la mortalité associée à une fécondité toujours élevée (Mueller *et al.*, 2019 ; Canning *et al.*, 2015). Cette transition démographique a créé un sentiment d'urgence, voire d'anxiété, au sein des gouvernements et de la communauté internationale (Muller *et al.*, 2019 ; Resnick et Thurlow, 2015). Avec l'avènement des objectifs de développement durable (UNDESA, 2016), les politiques et stratégies en Afrique se concentrent aujourd'hui sur la promotion de la « croissance inclusive ». Il implique que les gouvernements développent davantage de stratégies de création d'emplois, l'amélioration des climats d'affaires et l'identification des secteurs d'activité prometteurs pour absorber les nouveaux actifs générés par la croissance démographique.

Au Bénin, l'aviculture commerciale est importante pour la création d'emplois et un approvisionnement régulier en protéines pour la consommation humaine. Ce sous-secteur présente un énorme potentiel de croissance et a été identifiée comme un secteur clé pour la création des emplois et pour combler le déficit d'approvisionnement en protéines animales (FAO, 2015 ; TDH, 2016). Au cours des deux dernières décennies, l'aviculture commerciale a attiré l'attention d'aviculteurs professionnels en particulier des jeunes entrepreneurs agricoles sortis de centres de formation agricoles et des facultés et université d'agronomie pour son potentiel de réduction du chômage et de la pauvreté (MAEP, 2017). La production d'œufs de table est la principale chaîne de valeur dans laquelle ces jeunes s'investissent en raison de sa rentabilité (MAEP, 2017 ; Cosinus conseils, 2017). Selon les mêmes sources, les projets de promotion de l'entrepreneuriat ont orienté de nombreux jeunes vers ce secteur économique. Le gouvernement du Béninois a choisi la chaîne de valeur œufs de table comme prioritaire, avec pour objectif d'augmenter la production de 13.093 tonnes en 2015 à 25.000 tonnes en 2021 (MAEP, 2017). Cet objectif ne peut être atteint en s'appuyant sur des exploitations avicoles commerciales dirigées par des jeunes comme chef d'entreprise avicole. Ainsi, pour savoir dans quelle mesure les jeunes entrepreneurs peuvent contribuer à l'atteinte de l'objectif fixé par le gouvernement, l'estimation du niveau d'efficacité technique des exploitations avicoles de ceux-ci est d'une grande utilité. En effet, il est possible d'augmenter la production des œufs de table en améliorant simplement le niveau d'efficacité technique des exploitations avicoles sans augmenter les ressources productives disponibles. Cependant, il y a peu d'étude sur l'efficacité technique des exploitations avicoles commerciales au Bénin, en particulier sur les jeunes entrepreneurs. C'est récemment que Siéwé Pougoué *et al.* (2019) se sont intéressés à l'analyse de l'efficacité technique des exploitations avicoles productrices d'œufs au sud du Bénin sans mettre un accent particulier sur les jeunes entrepreneurs. De plus, ces auteurs ont utilisé l'approche de frontière stochastique avec des données transversales pour analyser les niveaux d'efficacité technique et des facteurs exogènes affectant l'inefficacité technique des fermes avicoles. Pourtant, les estimations des mesures d'efficacité technique avec l'approche de frontière stochastique dépendent souvent des spécifications du modèle, des hypothèses de distribution, du comportement temporel de l'inefficacité que les données de panel tentent de corriger. La présente étude peut permettre de combler ces déficits empiriques.

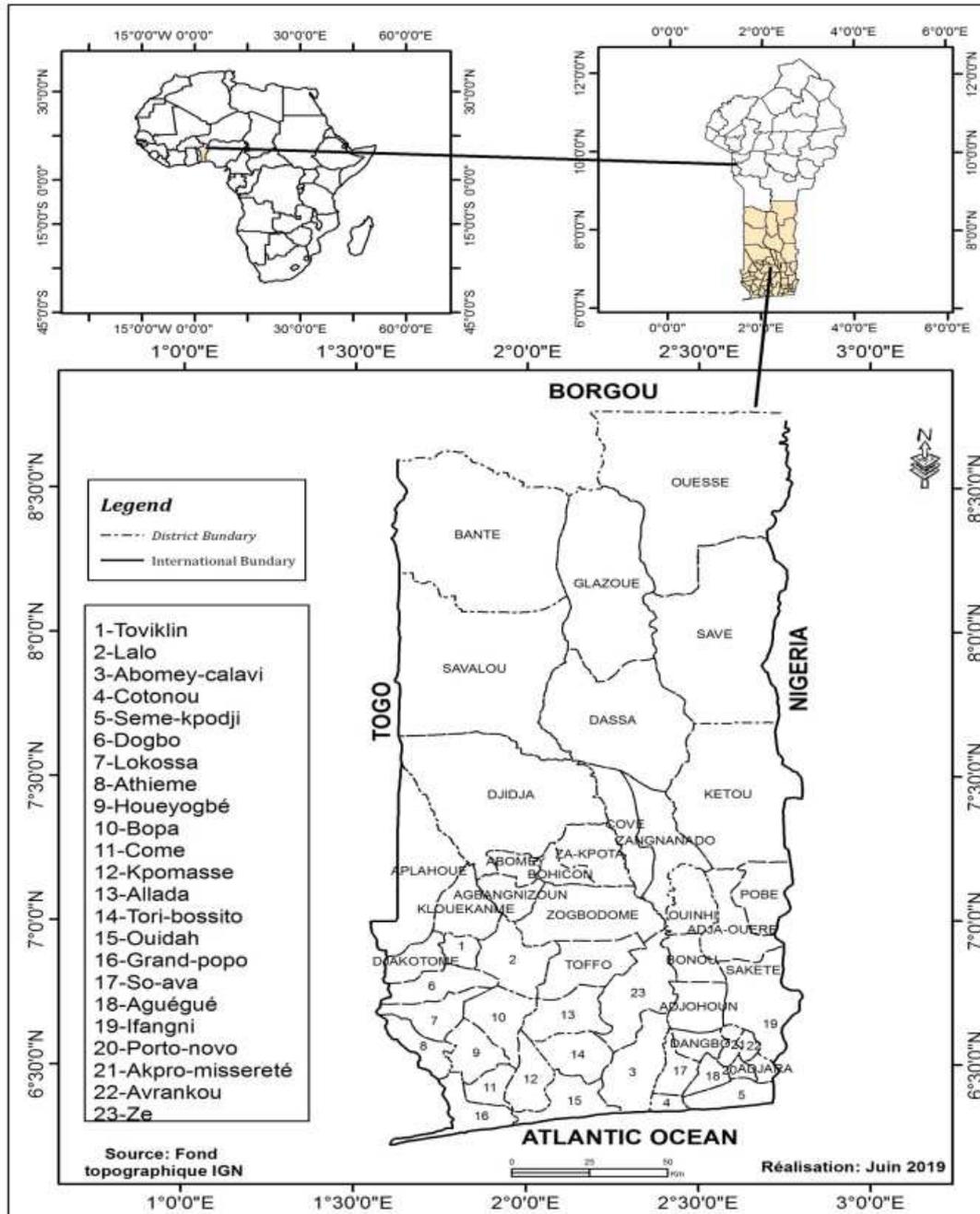
L'objectif de l'étude était d'analyser l'efficacité technique des exploitations des jeunes entrepreneurs produisant des œufs de table au Bénin. L'étude peut permettre aussi d'identifier les facteurs déterminant l'efficacité technique afin d'orienter les pouvoirs publics dans les stratégies d'accroissement de la production des œufs de table au Bénin.

## MÉTHODOLOGIE

### Zones d'étude

L'étude a couvert le sud et le centre du Bénin (Figure 1). Le choix du Sud pour la conduite de l'étude s'est justifié par le fait que selon les différents recensements exhaustifs effectués dans le secteur avicole en 2005, 2010, 2012 et 2015, plus de 75% des exploitations avicoles commerciales se trouvaient dans cette région du Bénin. Cette région comprenait les départements de l'Atlantique, du

Littoral, de l'Ouémé, du Plateau, du Mono et du Couffo (Onibon et Sodegla, 2005 ; TDH, 2010 ; FAO, 2015 ; TDH, 2016). En outre, les fermes commerciales de petite et grande taille se situaient au Sud du Bénin. En plus de cette région, le centre-Bénin a été la deuxième région en termes d'installation d'exploitations avicoles commerciales et comprenait les départements du Zou et des Collines. Selon les mêmes sources, plus de 15% des fermes avicoles étaient situées dans cette zone. Ces deux régions regorgeaient à elles seules 90% des exploitations avicoles commerciales au Bénin (FAO, 2015).



**Figure 1. Milieux d'étude**

### **Échantillonnage**

Les unités d'échantillonnage principales étaient les exploitations avicoles productrices des œufs de table. En 2015, le Projet d'Appui aux Filières Lait et Viandes (PAFILAV) avait commandité un géoréférencement et un recensement exhaustif des exploitations avicoles modernes. La taille de la population recensée sur l'ensemble du territoire s'élevait à 719 exploitations avicoles modernes dont

674 dans les zones de l'étude (TDH, 2016). Cette liste a été obtenue et a été utilisée comme base de sondage. Dans cette base, il n'y a aucune information pouvant permettre d'identifier les exploitations avicoles productrices des œufs de table. Par conséquent, il a été décidé de réaliser l'échantillonnage sur les exploitations avicoles modernes recensées.

La taille de l'échantillon a été déterminée à l'aide de la formule de Cochran (1963) selon l'équation (1) :  $n_1 = \frac{Z^2 P(1-P)}{e^2}$  (1) où :  $n_1$  est la taille minimale de l'échantillon sans le facteur de correction de la population finie et sans le taux de non-réponses.

Étant donné la faible quantité de données empiriques antérieures à disposition pour orienter les estimations, les hypothèses suivantes ont été émises :

- le niveau de confiance est de 95% ( $\alpha = 0,05$ );  $Z = 1,96$  ;
- la proportion  $p$  des aviculteurs producteurs d'œufs étant inconnue, il a été retenu  $p = 0,5$  (variabilité maximale);
- marge d'erreur,  $e = 5\%$  .

L'application du facteur de correction en population finie a permis de déterminer la taille de l'échantillon  $n_2$ , calculée à partir de l'équation (2).  $n_2 = \frac{N * n_1}{n_1 + (N-1)}$  (2).

Avec la prise en compte du taux de non-réponses estimée à 5%, la taille minimale de l'échantillon  $n$  a été tel que  $n = 1,05n_2$ . En appliquant ces formules, on trouve  $n = 257$ . En conséquence, 257 aviculteurs professionnels ont été retenus (Tableau 1).

**Tableau 1. Taille de l'échantillon par zone et par département**

Département	Taille des producteurs	Zone	Échantillon par zone	Département
Atlantique	380	Zone 1	146	146
Ouémé	96	Zone 2	53	39
Plateau	29	Zone 3	58	14
Mono	28			6
Couffo	26	Zone 4	52	7
Zou	71			30
Collines	43			15
<b>Total</b>	<b>674</b>			

Cet échantillon de 257 exploitations avicoles, ainsi réparti sur les départements du Sud et du Centre du Bénin, a fait l'objet de l'enquête. L'enquête a été réalisée en 2018 et a permis de collecter des données relatives aux années 2010, 2015 et 2017. Au cours de cette enquête, il a été demandé aux enquêteurs d'enquêter uniquement des exploitations avicoles productrices des œufs. Ainsi, parmi les 257 exploitations avicoles, 88 en 2010, 214 en 2015 et 168 en 2017, étaient productrices des œufs. Parmi, ces exploitations, 38 en 2010, 105 en 2015 et 82 en 2017 étaient dirigées par des jeunes entrepreneurs âgés de 18 ans à 35 ans. Au total, 113 exploitations avicoles différentes dirigées par des entrepreneurs agricoles ont été enquêtées dont 17 ont été enquêtées une seule fois, 78, deux fois enquêtées et 18, trois fois enquêtées. Il s'agit donc d'une base de données de panel non cylindré. En conséquence, le nombre d'observations faites entre 2010, 2015 et 2017 est égal à 225.

Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire structuré conçu sur l'application Census and Survey Processing System (CSPPro) installée sur les tablettes. Les données collectées se rapportaient essentiellement sur les systèmes de production des œufs. Ces données ont été ensuite exportées vers MS Excel et Stata pour des analyses statistiques et économétriques.

### **Cadre analytique et spécification du modèle d'analyse**

Les données ont été analysées à l'aide des statistiques descriptives et inférentielles. Des moyennes, des écarts-types, des pourcentages et des fréquences ont été utilisés pour analyser les caractéristiques socio-économiques des jeunes aviculteurs, la production, les facteurs de production et la distribution des scores d'efficacité. La section suivante a présenté la spécification du modèle économétrique d'estimation des scores d'efficacité et des déterminants de l'inefficacité technique des jeunes entrepreneurs pratiquant l'aviculture commerciale.

## **Méthode d'estimation des scores d'efficacité technique et des déterminants de l'inefficacité technique**

L'approche de frontière stochastique avec des données de panel proposée par Battese et Coelli (1995) était utilisée pour l'estimation des scores d'inefficacité technique variant dans le temps. Ce modèle a permis d'estimer à la fois les scores d'efficacité et les facteurs susceptibles d'expliquer l'inefficacité. La méthode de frontière stochastique construit une frontière efficace en imposant la même technologie à tous les jeunes aviculteurs professionnels de l'échantillon. Les écarts par rapport à la frontière ont été divisés en composantes d'inefficacité et de bruit (erreur aléatoire). Le modèle de Battese et Coelli (1995) a été utilisé conformément aux modèles originaux de Aigner, Lovell et Schmidt (1977) et Meeusen et van den Broeck (1977). La forme fonctionnelle s'écrit comme suit :  $Y_{it} = f(X_{it}, \alpha) \exp(\varepsilon_{it})$  (3), où :  $Y_{it}$  = output du producteur  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) de l'année  $t$  ( $t = 1, 2, 3$ );  $X_{it}$  = vecteur des variables explicatives (inputs);  $\alpha$  = vecteur des paramètres à estimer;  $\varepsilon$  = terme d'erreur qui est composé de deux éléments indépendants,  $V_{it}$  et  $U_{it}$  tel que  $\varepsilon_{it} \equiv V_{it} - U_{it}$ . Les  $V_{it}$  sont supposés iid de loi  $N(0, \sigma_v^2)$  et indépendamment distribués par rapport aux  $U_{it}$ . Les  $U_{it}$  ont représenté l'inefficacité technique de production, une variable aléatoire non-négative. Dans la lignée de Battese et Coelli (1995), l'hypothèse est émise que les  $U_{it}$  ont été indépendamment distribués selon une loi normale tronquée (en zéro) de moyen  $z_{it}\delta$  et de variance  $\sigma_u^2$ .  $Z_{it}$  a été le vecteur des variables explicatives de l'inefficacité des producteurs,  $\delta$  a été le vecteur des coefficients de ces variables et  $\delta_0$  et  $\delta_j$  ont été des paramètres inconnus à estimer  $\mu_{it} = \delta_0 + \sum_{j=1}^J \delta_j Z_{jit}$  (4). Les paramètres du modèle de frontière stochastique et du modèle des effets d'inefficacité ont été estimés de façon simultanée par la méthode du maximum de vraisemblance. Les paramètres de variance de la fonction de vraisemblance ont été estimés en termes de  $\sigma_s^2 \equiv \sigma_v^2 + \sigma^2$  et  $\gamma \equiv \sigma^2 / \sigma_s^2$ .

Compte tenu des spécifications de (3) et (4), l'efficacité technique de la production pour le  $i^{\text{ème}}$  producteur au cours de l'année  $t$  a été définie par  $TE_{it} = \exp(-U_{it})$ . La prédiction des scores d'efficacité techniques était basée sur son espérance conditionnelle, étant donné la valeur observable de  $(V_{it} - U_{it})$  (Jondrow *et al* 1982 ; Battese et Coelli 1988). L'indice d'efficacité technique est égal à 1 si le producteur a un effet d'inefficacité égal à zéro et il est inférieur à 1 sinon.

### **Spécification du modèle économétrique**

Puisque l'approche de frontière stochastique (SFA) a nécessité une forme fonctionnelle particulière, les résultats d'estimation ont montré que le modèle de Cobb-Douglas était plus adapté aux données disponibles. La forme fonctionnelle a donné le modèle suivant :

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1t} + \beta_2 \ln X_{2t} + \beta_3 \ln X_{3t} + \beta_4 \ln X_{4t} + \beta_5 \ln X_{5t} + \vartheta_{it} - \mu_{it} \quad (5)$$

La variable dépendante  $Y_{it}$  a été l'output représentant le nombre total des œufs produits par l'exploitation avicole  $i$ ,  $i \in \{1, 2, \dots, 105\}$  au cours de l'année  $t$ ;  $t \in \{1, 2, 3\}$ . Par contre les variables explicatives ont été les suivantes :  $X_1$  = nombre de poussins d'un jour élevés ;  $X_2$  = quantité total des aliments consommés par les poules pondeuses (kg) ;  $X_3$  = quantité de travail (en Homme-Jour) ;  $X_4$  = coût total des traitements et soins vétérinaires (FCFA) ;  $X_5$  = dotation aux amortissements des équipements et matériels de production utilisés (CFA) ;  $\ln$  = logarithme népérien pour linéariser chaque variable de la fonction de production.

Le modèle final d'inefficacité technique a été spécifié avec les variables comme suit.

$$\mu_{it} = \delta_0 + \delta_2 Z_{2t} + \delta_3 Z_{3t} + \delta_4 Z_{4t} + \delta_6 Z_{6t} + \delta_7 Z_{7t} + \delta_8 Z_{8t} + \delta_9 Z_{9t} + \delta_{10} Z_{10t} + \delta_{11} Z_{11t} + \varepsilon_{it}$$

La variable dépendante  $\mu$  a été l'inefficacité technique et était susceptible d'être expliquée par les variables suivantes: la taille des exploitations qui a été décomposée en trois variables muettes ( $Z_1, Z_2, Z_3$ ) où  $Z_1$  a été considérée comme référence ; le niveau d'éducation décomposée en quatre variables muettes ( $Z_5, Z_6, Z_7, Z_8$ ) avec  $Z_5$  comme référence ; le sexe ; le nombre d'année d'expérience ; la formation professionnelle ; l'accès aux services vétérinaires. Les caractéristiques de chaque variable du modèle d'inefficacité ont été présentées dans le tableau 2.

**Tableau 2. Description des variables du modèle d'inefficience technique**

Variables	Description	Type de variable
<b>Variable dépendante</b>		
$\mu_i$	Indice d'inefficience technique de l'entrepreneur	Quantitative
<b>Variables explicatives</b>		
$Z_1$	Taille de l'exploitation avicole inférieure à 1.000 poussins	Muette : 1 si la taille de l'exploitation avicole était inférieure à 1.000 poussins
$Z_2$	Taille de l'exploitation avicole comprise entre 1.000 et 5.000 poussins	Muette : 1 si la taille de l'exploitation avicole était comprise entre 1.000 et 5.000 poussins
$Z_3$	Taille de l'exploitation avicole supérieure ou égale à 5.000 poussins	Muette : 1 si la taille de l'exploitation avicole était supérieure ou égale à 5.000 poussins
$Z_4$	Sexe de l'entrepreneur	Muette : 1 si l'entrepreneur était de sexe masculin
$Z_5$	Aucun niveau éducation	Muette : 1 si l'entrepreneur n'a eu aucun niveau
$Z_6$	Niveau d'éducation primaire	Muette : 1 si l'entrepreneur a eu un niveau primaire
$Z_7$	Niveau d'éducation secondaire	Muette : 1 si l'entrepreneur a eu un niveau secondaire
$Z_8$	Niveau d'éducation universitaire	Muette : 1 si l'entrepreneur a eu un niveau universitaire
$Z_9$	Nombre d'années d'expérience	Quantitative
$Z_{10}$	Formation professionnelle	Muette : 1 si l'entrepreneur a reçu une formation professionnelle
$Z_{11}$	Contact avec les services vétérinaires	Muette : 1 si l'entrepreneur a eu accès aux services vétérinaires

## RESULTATS ET DISCUSSION

### *Caractéristiques socio-économiques des jeunes entrepreneurs avicoles*

Les caractéristiques socio-économiques des jeunes entrepreneurs impliqués dans la production d'œufs de volaille ont été présentées dans le tableau 3.

**Tableau 3. Caractéristiques socio-économiques des jeunes entrepreneurs producteurs d'œufs de table**

Variables	Effectif	Taux (%)
<b>Sexe</b>		
Masculin	108	95,58
Féminin	5	4,42
<b>Niveau d'éducation</b>		
Aucun niveau	6	5,31
Primaire	16	14,16
Secondaire	50	44,25
Universitaire	41	36,28
<b>Nombre d'année d'expérience dans la production des œufs de table</b>		
< 5 ans	51	45,13
5 – 10 ans	35	30,97
10 et plus	27	23,89
<b>Taille de l'exploitation</b>		
1.000	154	68,44
1.000 – 5.000	63	28,00
5.000 et plus	8	3,56
<b>Ayant reçu une formation professionnelle</b>		
Non	58	51,33
Oui	55	48,67

NB.  $n = 113$  et  $N = 225$  avec  $n$  le nombre d'individus et  $N$  le nombre total d'observations faites au cours des années 2010, 2015 et 2017.

Les résultats de l'analyse ont révélé que 95,6% d'entre eux sont des hommes et 4,4% des femmes. Par conséquent, les hommes sont plus impliqués dans les entreprises de production d'œufs que les femmes pour diverses raisons telles que le coût élevé des investissements initiaux souvent plus à la portée des hommes, l'accès limité des femmes au conseil agricole en général, et celui de l'aviculture en particulier. Pour ces raisons, les femmes se sont retrouvées sur le maillon de la commercialisation des œufs de table.

Les jeunes entrepreneurs sélectionnés étaient encore dans leur âge actif (Jatto, 2012 ; Maoba, 2016) et, par conséquent, ils ont été susceptibles d'adopter des innovations technologiques pour améliorer la productivité de leur entreprise agricole. De plus, l'âge étant l'un des facteurs qui déterminent le succès d'un agriculteur car il concerne la condition physique et la façon de penser dans la gestion et l'expansion de l'entreprise (Irmasusanti *et al.*, 2013). Le statut scolaire des jeunes entrepreneurs de l'échantillon a montré que près de 95% des responsables des exploitations avicoles ont au moins le niveau primaire. Ils savent donc lire et écrire en majorité. Par conséquent, leur niveau d'adoption et d'application d'innovations devrait être élevé (Maoba, 2016).

De plus, près de la moitié de ces jeunes entrepreneurs ont reçu une formation formelle en agriculture. Dans l'ensemble, 68% des jeunes entrepreneurs ont disposé de moins de 1.000 poules pondeuses et étaient majoritaires. Les 28% des jeunes entrepreneurs ont possédé entre 1.000 et 5.000 poules pondeuses et seuls 4% ont eu plus de 5.000 poules pondeuses dans leurs exploitations avicoles.

### **Statistiques descriptives des facteurs de production incluses dans le modèle économétrique et résultats d'estimation économétrique**

Les statistiques descriptives de l'échantillon et des variables quantitatives incluses dans le modèle de frontière stochastique ont été présentées dans le tableau 4. Pour l'estimation du modèle, l'output et les inputs suivants d'après les études empiriques dans le secteur : la quantité d'œufs produits en tonnes (Y1) ; le nombre de poussins d'un jour (X1) ; la quantité des aliments servis aux volailles en kg (X2) ; la main-d'œuvre familiale et salariée mesurée et convertie en Homme-Jour (X3) ; le coût des soins et médicaments en FCFA (X4) ; les dotations pour l'amortissement des infrastructures et matériels utilisés (X5).

**Tableau 4. Output et inputs utilisés dans le modèle économétrique (N = 225)**

Variable	Nom de la variable	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
<b>Output</b>					
Y1	Quantité d'œufs (en tonnes)	20,50	26,35	0,26	152,71
<b>Inputs utilisés</b>					
X1	Nombre de poussins d'un jour	1.175	1.584	86	12.000
X2	Quantité d'aliments (kg)	59.617,57	79.297,64	2.587,76	551.712
X3	Main d'œuvre (Homme Jour)	1.301,52	949,28	256,87	7.020
X4	Coûts des médicaments et soins vétérinaires	216.860	272.142	4.700	1.505.000
X5	Dotation aux amortissements	1.044.369	2.249.320	18.710	1,16e+07

**Source : Résultats d'enquête et données secondaires PAFILAV, 2010-2017 ; 1 \$US = 560 F CFA.**

Les résultats d'estimation utilisant l'approche de frontière stochastique sur les exploitations avicoles sous gestion des jeunes entrepreneurs ont été présentés dans le tableau 4. Toutes les élasticités de production ont été positives, ce qui confirme la relation positive attendue entre les facteurs de production et la production exprimée en quantité physique. Parmi les cinq variables explicatives de la fonction de production, les coefficients des variables nombre de poussins d'un jour et le coût des soins et médicaments vétérinaires ont été significatifs à 10% tandis que la quantité d'aliments servis aux volailles et la main-d'œuvre ont été significatifs au seuil de 1%. Ces facteurs ont eu une forte influence sur la production d'œufs de table dans les exploitations des jeunes entrepreneurs.

Le coefficient estimé pour l'intrant nombre de poussins d'un jour a été significatif et a impliqué qu'une augmentation de 1% de la taille des exploitations doit entraîner une augmentation de 0,14% de la quantité des œufs de table produits. Ces résultats ont corroboré ceux de Effiong (2005), de Nwachukwu et Onyenweaku (2007) et de Ezech *et al.* (2012) qui ont montré que le nombre de poussins d'un jour est un déterminant de la production des exploitations avicoles. De même, le coefficient de la variable quantité d'aliments a été significatif et positif et a indiqué que l'alimentation des volailles est l'un des principaux facteurs de production des œufs de table. Le signe positif du

paramètre de la variable main-d'œuvre a impliqué que lorsque la quantité de main-d'œuvre apportée a augmenté de 1% ceci doit induire une augmentation de 0,20% de la quantité d'œufs produits. Ces résultats ont été conformes à ceux de Iwueke (1987) et de Ezech (2006) selon lesquels les exploitations agricoles ont été à fortes intensité de main-d'œuvre. Le coefficient de la variable coûts des soins et médicaments vétérinaires a été aussi significatif et a montré que les soins et médicaments vétérinaires apportés aux volailles a été important pour accroître la production des œufs de table.

**Tableau 5. Estimation de la fonction de production frontière stochastique des exploitations avicoles**

Variable	Paramètres	Coefficients	Écart-type
<b>Variable dépendante = quantité d'œufs</b>			
Constante	$\beta_0$	-9,63***	0,81
Stock de poussins d'un jour	$\beta_1$	0,14*	0,07
Quantité d'aliments servis	$\beta_2$	0,73***	0,10
Main d'œuvre familiale et salariée	$\beta_3$	0,20***	0,04
Coûts des soins et médicaments vétérinaires	$\beta_4$	0,08***	0,05
Dotation aux amortissements	$\beta_5$	0,04	0,05
Temps (année)	$t$	-0,001	0,02

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

### **Niveau d'efficacité technique des exploitations avicoles productrices des œufs de table**

Dans le tableau 6 ont été présentées la moyenne, le minimum et le maximum des scores d'efficacité technique sur la période 2010-2017. Les résultats ont révélé qu'en moyenne l'efficacité technique des exploitations des jeunes entrepreneurs avicoles n'est pas variable dans le temps. La moyenne globale des scores d'efficacité technique sur la période a été de 0,91.

**Tableau 6. Statistiques descriptives des scores d'efficacité technique sur la période 2010-2017**

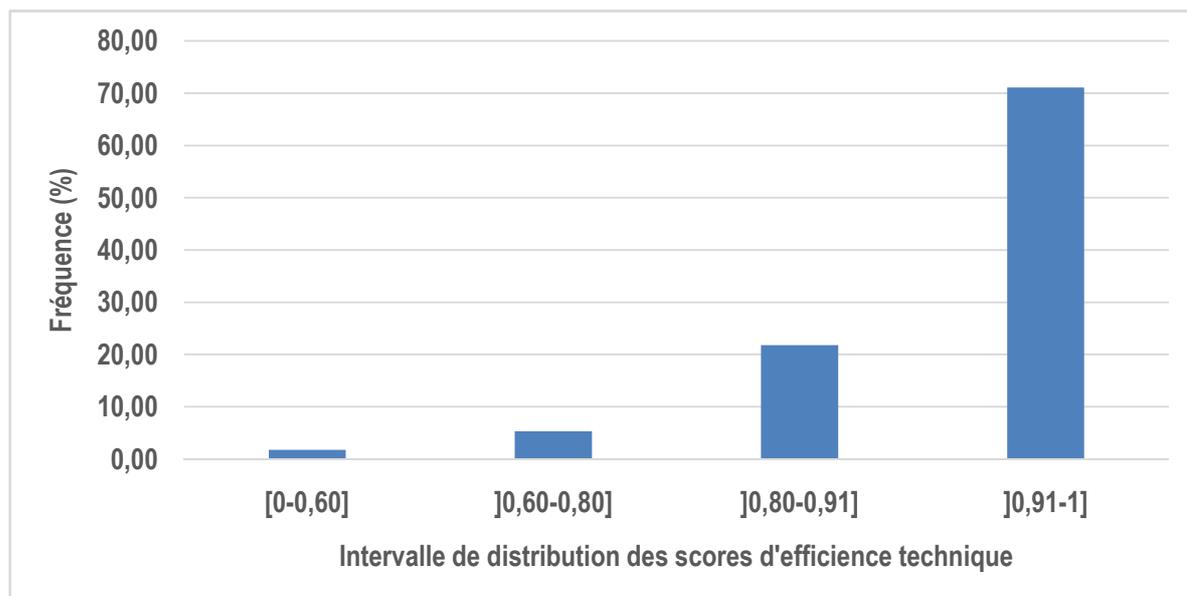
Année	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
2010	0,896	0,079	0,542	0,969
2015	0,904	0,073	0,467	0,969
2017	0,912	0,065	0,467	0,969
2010-2017	0,906	0,071	0,467	0,969

Ces résultats ont montré que les jeunes entrepreneurs ont affiché une performance technique élevée dans la production des œufs de table au Bénin. L'efficacité technique minimale a été de 0,48, ce qui indique une sous-utilisation des ressources, tandis que l'efficacité technique maximale a été de 0,97 traduisant une bonne combinaison dans l'utilisation des intrants avec la technologie existante. En d'autres termes, le meilleur jeune entrepreneur avicole techniquement efficace opère presque à la frontière. Un peu moins du tiers des exploitations avicoles ont obtenu un score d'efficacité technique inférieur à la moyenne. Le score moyen obtenu (0,91) est similaire aux résultats de Siéwé Pougoué *et al.* (2019) qui ont trouvé un score d'efficacité moyen de 0,92 dans les fermes avicoles au sud du Bénin. Ashagidigbi *et al.* (2011) ont trouvé un score d'efficacité technique moyen de 0,94 sur les exploitations productrices d'œufs de table dans la métropole Jos de l'Etat du Plateau, au Nigéria et Tijani *et al.* (2006), ont trouvé un score moyen d'efficacité technique de 0,84 au sein des producteurs d'œufs de table d'Aiyedoto au Nigeria.

Dans le tableau 7 a été présentée la distribution des scores d'efficacité technique des exploitations dirigées par les jeunes entrepreneurs avicoles. Les résultats ont montré que 94% d'entre elles ont affiché des scores d'efficacité technique compris entre 0,80 et 1,00 sur la période de l'étude. Les scores d'efficacité sont condensés à droite, ce qui implique un haut niveau d'efficacité technique au sein de la population d'étude. Les histogrammes de la figure 2 ont illustré la distribution des scores d'efficacité technique sur la période 2010-2017. La majorité des jeunes entrepreneurs (environ 70%) a affiché un niveau élevé d'efficacité technique (0,91-1,00).

**Tableau 7. Distribution des scores d'efficacité technique dans la production d'œufs de table parmi les jeunes entrepreneurs, République du Bénin**

Efficacité technique	2010		2015		2017		2010-2017	
	Effectif	Fréquence (%)	Effectif	Fréquence (%)	Effectif	Fréquence (%)	Effectif	Fréquence (%)
0,40-0,60	1	2,63	2	1,91	1	1,22	2	0,89
0,60-0,80	3	7,89	6	5,71	3	3,66	12	5,33
0,80-1,00	34	89,47	97	92,38	78	95,12	211	93,78
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>100</b>	<b>82</b>	<b>100</b>	<b>225</b>	<b>100</b>



**Figure 2. Distribution des scores d'efficacité technique sur la période de 2010-2017**

### **Sources d'inefficacité technique dans les exploitations des jeunes entrepreneurs**

Les déterminants de l'inefficacité technique dans les exploitations avicoles productrices d'œufs de table des jeunes entrepreneurs ayant résulté de l'estimation de la fonction frontière stochastique ont été présentés dans le tableau 8. Les résultats d'estimation ont montré que les coefficients des variables taille des exploitations, sexe du chef d'entreprise, formation professionnelle, contact avec les services vétérinaires ont été statistiquement significatifs respectivement aux seuils de 1%, 10%, 1% et 1%. La taille des exploitations ( $Z_2, Z_3$ ) a montré une relation négative avec l'inefficacité technique et a indiqué que les exploitations de grande taille ont été plus efficaces que celles de petites tailles.

Le coefficient de la variable sexe a été négatif et a montré que les exploitations avicoles dirigées par des entrepreneurs femmes ont été plus efficaces que celles de leurs homologues hommes bien qu'elles ne représentaient que 5% de l'échantillon d'analyse. Le coefficient de la variable formation professionnelle a été négatif et significatif ( $p < 0,01$ ). Ce qui a signifié que les entrepreneurs ayant suivi une formation professionnelle en agriculture avaient des exploitations avicoles techniquement plus efficaces que ceux qui n'avaient pas une formation professionnelle. Ces résultats montrent l'importance des formations reçues par les apprenants des universités, des facultés d'agriculture et des centres de formation professionnelle pour l'entrepreneuriat agricole au Bénin.

En outre, le paramètre lié à l'accès aux services vétérinaires a été négatif et significativement différent de zéro ( $P < 0,01$ ) et a indiqué que les exploitations qui étaient plus en contact avec les services vétérinaires ont eu un niveau d'efficacité plus élevé. Ces résultats sont conformes à ceux de Kalijaran (1981), de Amaza et Olayemi (2000), de Ayibefun *et al.* (2000), de Onyenweaku *et al.* (2004) et de Ezeh *et al.* (2012). Alam (2019) a aussi montré que le conseil agricole a un effet positif sur l'efficacité technique des exploitations piscicoles au Bangladesh.

**Tableau 8. Sources d'inefficience technique des exploitations avicoles des jeunes entrepreneurs au Bénin**

Variable	Nom de la variable	Paramètre	Coefficients	Écart-type
Z <sub>2</sub>	Exploitations dont la taille est comprise entre 1000 et 5000 poussins	$\delta_2$	-0,276**	0,123
Z <sub>3</sub>	Exploitations dont la taille est supérieure à 5000 poussins	$\delta_3$	-0,447*	0,240
Z <sub>4</sub>	Sexe du chef d'exploitation avicole	$\delta_4$	-0,202**	0,080
Z <sub>6</sub>	Niveau d'éducation primaire	$\delta_6$	0,019	0,091
Z <sub>7</sub>	Niveau d'éducation secondaire	$\delta_7$	0,002	0,085
Z <sub>8</sub>	Niveau d'éducation universitaire	$\delta_8$	-0,017	0,085
Z <sub>9</sub>	Nombre d'année d'expérience dans la production des œufs de table	$\delta_9$	0,001	0,004
Z <sub>10</sub>	Formation en gestion d'entreprise agricole	$\delta_{10}$	-0,097***	0,036
Z <sub>11</sub>	Accès aux services vétérinaires	$\delta_{11}$	-0,098***	0,036
Mu		$\mu$	-0,448***	0,158
sigma2		$\sigma^2$	0,123***	0,022
Gamma		$\gamma$	0,652	0,080
sigma_u2		$\sigma_u^2$	0,080	0,023
sigma_v2		$\sigma_v^2$	0,043	0,005

## CONCLUSION

Les résultats de l'étude montrent les scores d'efficience technique des exploitations avicoles des jeunes entrepreneurs du Bénin entre 2010 et 2017. Les scores d'efficience technique individuels varient de 0,48 à 0,97 avec une moyenne de 0,91, ce qui signifie que les exploitations avicoles détenues par les jeunes entrepreneurs affichent de bonnes performances techniques. Un peu moins du tiers des exploitations ont un score d'efficience technique inférieur à la moyenne. Ce qui montre que des efforts restent à fournir pour améliorer les niveaux actuels d'efficience techniques de ces exploitations. Les déterminants de l'efficience technique identifiés sont la taille des exploitations avicoles, le sexe, la formation professionnelle et le contact avec les services vétérinaires qui ont eu un effet positif sur le niveau d'efficience technique.

Sur la base des résultats de l'étude, l'Etat béninois peut s'appuyer sur la performance productive des jeunes entrepreneurs pour atteindre son objectif d'accroître la production des œufs de table par la mise en place de politiques agricoles telles que : -i- l'accès aux ressources productives en particulier les poussins d'un jour, les matières premières servant à fabriquer les aliments, les médicaments vétérinaires afin de faciliter l'accroissement de la taille des exploitations avicoles -ii- le renforcement des capacités techniques des jeunes aviculteurs sur les technologies améliorées d'élevage et de production des œufs de table, -iii- l'accès aux services vétérinaires pour un meilleur suivi sanitaire des volailles par les vétérinaires du secteur public et privé; -iv- la création des conditions d'affaires pour permettre aux jeunes ayant reçu une formation professionnelle et issus des universités, des facultés et des lycées agricoles de s'installer dans l'activité; -v- la mise en place de barrières douanières pour limiter l'importation frauduleuse des œufs de table.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aigner, D.J., C.A.K. Lovell, P. Schmidt, 1977: Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* 6, pp. 21-37.
- Ajibefun, I. A., G. Ademola, A. Obioma, 2000: Investigation of factors influencing Technical Efficiency of Smallholder crop farmer in Nigeria. CEPA Working papers NO. 10/96. Dept. of Economics, University of New England. 19 p.
- Amaza, P. S., Olayemi, J. K., 2000: The influence of Education and Extension Contact on food crop production in Gombe State, Nigeria. *Journal of Agribusiness and Rural Development* 1(1): 80-92.
- Ashagidigbi, W.M, S.A. Sulaiman, A. Adesiyun, 2011: Technical and Allocative Efficiency of Poultry Egg Producers in Nigeria. *Madwell Agricultural Journal* Vol. 6(4):124- 130.

- Battese, G. E., Coelli, T.J., 1995: A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* 20, 325–332.
- Ezeh, C. I, C. O. Anyiro, J. A. Chukwu, 2012: Technical Efficiency in Poultry Broiler Production in Umuahia Capital Territory of Abia State, Nigeria. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, ISSN: 2276-7770, Vol. 2 (1), pp. 001-007, January 2012.
- Canning, D., S. Raja, A. S. Yazbeck, 2015: Africa's demographic transition: Dividend or disaster? Washington DC, USA: The World Bank.
- Chrysostome, C., Sodjinou, E., 2005 : Diagnostic de la filière des volailles et étude d'impacts de la phase 1 du Programme d'Appui au Développement de l'Aviculture Villageoise dans les Départements du Mono et de la Donga (Bénin). Cotonou, Bénin, 123 p. + annexes.
- Cochran, W. G., 1963: *Sampling Techniques*, 2nd Ed., New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Cosinus conseils, 2017. Etude de faisabilité technique, économique, sociale et environnementale du programme national de développement de la filière œufs de table. Rapport provisoire, 104 p
- Effiong, E. O., 2005: Efficiency of production in selected livestock Enterprises in Akwa-Ibom State, Nigeria". PhD. Thesis, Dept. of Agricultural Economics, Michael Okpara University of Agriculture, Umudike, 223 p.
- Ezeh, C. I., 2006: Socio-economic Determinants of Output and Profit levels of smallholder Rice production Systems in Abia State, Nigeria. *Journal of Research in Agriculture* 3(3): 44-50.
- Fanou, U., 2006 : Revue du secteur avicole du Bénin. Division de la Production et de la Santé Animales de la FAO. Centre d'Urgence pour les Maladies Animales Transfrontalières Unité de Socio-économie, production et Biodiversité. 44 p.
- FAO, 2015 : Secteur Avicole Bénin. Revues nationales de l'élevage de la division de la production et de la santé animales de la FAO. No. 10. Rome. 74 p.
- Iwueke, C. C., 1987: Farmer related factors influencing the Adoption of Innovations in Imo State: Ph.D. Thesis. Dept. of Agricultural Extension, UNN.
- Kalirajan, K., 1981: An Economic Analysis of Yield Variability in Paddy production" *Canadian Journal of Agricultural Economics* 2(2): 167-180.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche), 2017 : Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) 2025 et Plan National d'Investissements Agricoles et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNIASAN, 2017 - 2021). 139 p.
- Meeusen, W., Van Den Broeck, J., 1977: Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review* 18, pp. 435-444.
- Mueller, V., J. Thurlow, G. Rosenbach, I. Masias, 2019: Africa's Rural Youth in the Global Context In: *Youth and Jobs in Rural Africa: Beyond Stylized Facts*. Edited by: Valerie Mueller and James Thurlow, Oxford University Press (2019). © International Food Policy Research Institute. DOI: 10.1093/oso/9780198848059.003.0001
- Nwachukwu, I. N., Onyenweaku C. E., 2007: Economic Efficiency of Fadama Telfairia Production in Imo State, Nigeria: A Translog Profit function Approach". *Journal of Agricultural Research and Policies* 2(4): 87-93.
- Ezeh Onyenweaku, C. E., Amija, C. O., 1995: Allocative Efficiency in Pig production in Imo State, Nigeria. *Modeling, Simulation and Control* . AMSE Press, France 28(2): 51-63.
- Onyenweaku, C. E., K. C. Igwe, J. A. Mbanasor, 2004: Application of the Stochastic Frontier Production Function to the Measurement of Technical Efficiency in Yam Production in Nasarawa State, Nigeria". *Journal of Sustainable Tropical agricultural Research*, Nigeria 13: 20-25.
- Resnick, D., Thurlow, J., 2015: African youth and the persistence of marginalization: Employment, politics, and prospects for change. New York, NY, USA: Routledge.
- SiwéPougoué, E. B., I. Manu, I. Labiyi Adédédji, T. Bokossa, 2019: Technical efficacy of laying hen farms in Southern Benin. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 72 (1) : 23-32, doi : 10.19182/remvt.31728.
- Sodjinou, E., AbohBoya, A., 2009 : Etude de la Compétitivité des Systèmes Traditionnel et Moderne d'Elevage de la Volaille au Bénin. Institut National des Recherches Agricoles du Bénin Protocole APRA N° 100/07-Code 2007PRN015
- TDH Expertise, 2010 : Pratiques de biosécurité dans la filière avicole commerciale au Bénin Enquête de référence. Rapport final, 98 p.
- TDH Expertise, 2016 : Etude de la filière avicole au Bénin : géoréférencement et recensement exhaustifs des cheptels moderne et traditionnel. Rapport final, 116 p.
- Tijani, A.A., T. Alimi, A.T. Adesiyan, 2006: Profit Efficiency among Nigerian Poultry Egg Farmers: A Case Study of Aiyedoto Farm Settlement, Nigeria. *Research journal of Agricultural Biological Sciences*, 2(6): 256-261.
- UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs), 2016: The Sustainable Development Goals Report 2016. New York, NY, U.S.A.