



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

DETERMINANTS DE LA RENTABILITE DE LA PRODUCTION DE PLANTS GREFFES D'ANACARDIER AU BENIN

Hinnou CL¹, Agbotridja VD^{*2}, Coco AKU³ and R Sossou⁴



Agbotridja V. Dieudonné

*Corresponding author email: agbotridja@gmail.com

¹Centre de Recherches Agricoles (CRA-Centre/INRAB), 01 BP 884 Recette Principale, République du Bénin

²Centre National d'Etudes, de promotions agricoles et de protection de la Nature (CENAPEN-ONG), BP 473 (Bohicon), République du Bénin

³Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (FSA/UAC), République du Bénin

⁴Programme Analyse de la Politique Agricole, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (PAPA/INRAB), 01 BP 884 Recette Principale, République du Bénin

ABSTRACT

Cashew Productivity in Benin is very low due to the poor performance of the plant material used. To meet the ever-increasing needs of cashew producers in quality plant material, recent years interventions have focused on the development and organization of the seed system for a large scale production of quality grafted cashew trees. This research analysed the financial profitability of cashew seed production as well as the determinants. Data were collected from 111 cashew seed growers carefully selected through network sampling in the main production areas in Benin. The operating account approach was used to estimate the net margin and the Profit / Total Cost ratio. The binary logit logit model was adopted to determine the factors determining the Profit / Total Cost of Production ratio. The results showed that the net margin was on average 282.50 FCFA / plant for producers of grafted cashew trees against 110.54 FCFA / plant for producers of ungrafted plants. Also, an investment of 1 FCFA in the production of cashew trees generates 0.926 FCFA for seedlings of ungrafted plants and 1.759 FCFA for seedlings of grafted plants, indicating that the production of grafted cashew trees is financially more profitable than the production of ungrafted plants. Furthermore, the profitability of cashew seed production is positively correlated with gender, residence status, production of cashew seedlings as the main activity, formal education and the type of seeds produced. On the other hand, this profitability was negatively influenced by membership in a seed organization. These results recommend the adoption of the production of grafted cashew seedlings with an integrated production system based on the use of adequate infrastructure and management tools by all seed companies.

Key words: Cashew tree, logit, net margin, grafted plants, financial profitability, seed, Benin

RESUME

La productivité de l'anacardier au Bénin est encore très faible en raison de la mauvaise performance du matériel végétal utilisé. Pour répondre aux besoins des producteurs d'anacarde en matériel végétal de qualité, les interventions de ces dernières années se sont focalisées sur le développement et l'organisation du système semencier pour une production à grande échelle d'anacardiers greffés de qualité. Cette recherche a analysé la rentabilité financière de la production de plants d'anacardier ainsi que les déterminants. Les données utilisées ont été recueillies auprès de 111 producteurs de plants d'anacardier sélectionnés par le biais d'un échantillonnage par réseau dans les principales zones de production au Bénin. L'approche basée sur le compte d'exploitation a été utilisée pour estimer la marge nette et le ratio Profit/Coût total. Le modèle logistique logit binaire a été adopté pour déterminer les facteurs déterminant le ratio Profit/Coût total de production. Les résultats ont montré que la marge nette était en moyenne de 282,50 FCFA/plant pour les producteurs de plants greffés d'anacardier contre 110,54 FCFA/plant pour les producteurs de plants non greffés. Aussi, un investissement de 1 FCFA dans la production de plants d'anacardier génère 0,926 FCFA pour les producteurs de plants non greffés et 1,759 FCFA pour les producteurs de plants greffés, indiquant que la production de plants greffés d'anacardier est financièrement plus rentable que la production de plants non greffés. Par ailleurs, la rentabilité de la production de plants d'anacardier est positivement corrélée avec le sexe, le statut de résidence, la production de plants d'anacardier comme activité principale, l'éducation formelle et le type de plants d'anacardier produits. Par contre, cette rentabilité a été influencée négativement par l'appartenance à une organisation de producteurs de plants d'anacardier. Ces résultats recommandent l'adoption de la production de plants d'anacardier greffés avec un système de production intégré basé sur l'utilisation des infrastructures adéquates et des outils de gestion par l'ensemble des producteurs de plants d'anacardier.

Mots clés: Anacardier, logit, marge nette, plants greffés, rentabilité financière, semencier, Bénin

INTRODUCTION

L'agriculture est le principal secteur de croissance et d'amélioration de la sécurité alimentaire dans la majorité des pays africains au Sud du Sahara [1]. Au Bénin, l'importance de ce secteur pour la croissance économique et le bien-être social n'est plus à démontrer. En effet, le secteur agricole béninois, à l'instar de celui des pays sous-développés, constitue la principale source de devises du pays, contribue à plus de 50% des emplois et environ 23% au produit intérieur brut, et fournit environ 75% des recettes d'exportation [2]. L'anacarde constitue l'une des filières porteuses définies dans le Plan Stratégique du Développement du Secteur Agricole (PSDSA, 2017-2025). En effet, la filière anacarde occupe plus de 200 000 acteurs, constitue le deuxième produit agricole d'exportation du pays après le coton et fournit 7% du produit national brut agricole et 8% des recettes d'exportation du Bénin [2]. Le Bénin assure environ 3,5% de la production mondiale de noix brutes avec une potentialité d'accroissement de la production en quantité et en qualité pour améliorer ses capacités d'exportation [3].

Ces dernières années, les exportations de noix d'anacarde ont connu un essor remarquable passant de 36 487 tonnes de noix brutes exportées en 2001 à 146 332 tonnes en 2011 puis à 151 250 tonnes en 2017 [4]. Cette prouesse de la filière anacarde est due notamment à l'intérêt croissant des producteurs et autres opérateurs économiques. Cet intérêt se traduit par l'accroissement des superficies des plantations d'anacardier qui sont passées de 26 000 ha en 2002 [5] à 200 000 ha en 2017 [6]. Aussi, la demande de l'anacarde béninois sur le plan national et international est forte [7].

Cependant, le rendement des plantations d'anacardier est encore très faible, oscillant autour de 350 kg/ha contre une performance dans la sous-région allant jusqu'à 1 tonne à l'hectare [3]. Cette faible productivité de l'anacardier est expliquée par les contraintes aussi bien abiotiques que biotiques [8]. Toutefois, les contraintes les plus importantes évoquées sont relatives, d'une part, aux pratiques agricoles inadaptées et aux politiques publiques [9]. D'autre part, les plantations paysannes regorgent des souches d'anacardier tout venant [10] avec du matériel végétal non amélioré. Par ailleurs, faut-il souligner que les semences constituent un important facteur de développement agricole pour toute production végétale et contribuent pour au moins 40% à la formation des rendements des cultures [11]. Ainsi, ni la productivité, ni la production ne pourra être améliorée sans l'accès à temps opportun à des semences de qualité [12].

C'est dans ce contexte que les interventions de la recherche et des partenaires techniques et financiers à travers les projets se sont concentrées ces dernières années sur l'amélioration du matériel végétal [13]. A ce titre, pour le programme d'actions du gouvernement du Bénin, le développement et l'organisation du système semencier vise à produire en quantité suffisante des plants greffés performants aux fins d'atteindre en 2021 le seuil de 2 millions d'hectares de plantations d'anacardier au Bénin avec une production de noix brutes d'anacarde à concurrence de 300 000 tonnes. De plus, la mise en place d'un système semencier dans la filière anacarde permet d'assurer la qualité des plants d'anacardier produits tout en contribuant de manière significative à l'amélioration du revenu des semenciers. Cet engagement affiché par la recherche et les partenaires techniques et financiers dénotent de la volonté des semenciers à produire des plants d'anacardier de qualité car la filière anacarde génère des revenus aussi bien pour les planteurs que pour les autres acteurs du système [14].

Bien que plusieurs travaux aient été réalisés dans le sous-secteur de l'anacardier, la plupart ne s'est pas intéressée à la chaîne semencière et notamment à l'analyse des revenus que les acteurs y tirent. Ainsi [15] ont fait l'analyse de la compétitivité de la filière anacarde au Bénin tandis que [16] se sont intéressés au système de commercialisation des noix d'anacarde dans le département des collines au Bénin. Quant à [17], ils se sont intéressés à l'analyse des déterminants socio-économiques de l'offre et des exportations béninoises de noix d'anacarde pendant que [18] ont fait l'analyse de l'efficacité technique, allocative et économique des unités de production des noix d'anacarde au Bénin. Dans le même sens que les précédents auteurs, [19] a fait une évaluation des possibilités d'allocation optimale des ressources dans les systèmes de production intégrant les plantations d'anacardier dans la commune de Bantè au Bénin. Toutefois ces études se sont très peu intéressées à la rentabilité de la production des plants d'anacardier et aux déterminants de cette rentabilité. Or il est important de connaître cette rentabilité des systèmes de production de plants d'anacardier. D'où l'importance de cette étude qui cherche à analyser la rentabilité des systèmes de production de plants greffés et non greffés d'anacardier et en déterminer les facteurs explicatifs de cette rentabilité. Les deux hypothèses soutenant cette étude sont:

- la production de plants d'anacardier greffés est plus rentable que celle des plants non greffés ;
- la rentabilité issue de la production de plants d'anacardier est influencée par des facteurs sociaux, agronomiques et économiques.

MATERIELS ET METHODES

Site et échantillonnage

La recherche a été menée dans les principales zones de production d'anacarde constituées de 28 communes réparties dans trois Pôles de Développement Agricole (PDA 2, 4 et 6) du Bénin (Figure 1). Ces zones ont bénéficié des interventions de plusieurs projets et programmes de développement ainsi que des actions de la recherche agricole. Cela justifie, dans ces zones, l'émergence des producteurs de plants d'anacardier qui constituent l'unité d'observation de l'étude. Compte tenu de l'effectif de notre cible, tous les producteurs de plants d'anacardier identifiés ont été systématiquement échantillonnés. En effet, une liste de producteurs de plants d'anacardier greffés a été obtenue au niveau de la Fédération Nationale des Pépiniéristes d'Anacardier Certifiés du Bénin (FeNaPAC). Ensuite, l'échantillonnage par réseau consistant à retrouver d'autres enquêtés à travers les relations d'un enquêté, a été utilisé. Ainsi, dans le cadre de cette étude, ce type d'échantillonnage a permis d'identifier d'autres producteurs de plants d'anacardier opérant dans le sous-secteur semencier de la filière anacarde. Au total, 111 producteurs de plants d'anacardier dont 15 producteurs de plants non greffés ont été enquêtés (Tableau 1).

Collecte de données

Les informations utilisées dans cet article proviennent de deux sources : la synthèse bibliographique et les entretiens structurés au moyen d'un questionnaire. Premièrement, la synthèse bibliographique a permis de disposer des informations relatives à la cartographie des producteurs de plants d'anacardier, leur organisation ainsi que leur configuration. C'est au cours de cette première phase de la recherche que le répertoire des producteurs (pépiniéristes) de plants d'anacardier a été obtenu avec les différents contacts.

La deuxième phase de la recherche avait constitué en une enquête quantitative auprès des producteurs de plants d'anacardier. Les caractéristiques socioéconomiques et démographiques des producteurs de plants d'anacardier, les systèmes de production de plants d'anacardier, les différents équipements et moyens de production utilisés, les dépenses engagées dans le processus de production, les quantités de plants d'anacardier produits et livrés, les prix de vente, etc. ont été les principales informations recueillies. Ces données ont été collectées dans la période d'août à septembre 2020 avec des agents de collecte de niveau Master spécialisés dans les domaines de la production végétale et de l'agroéconomie.

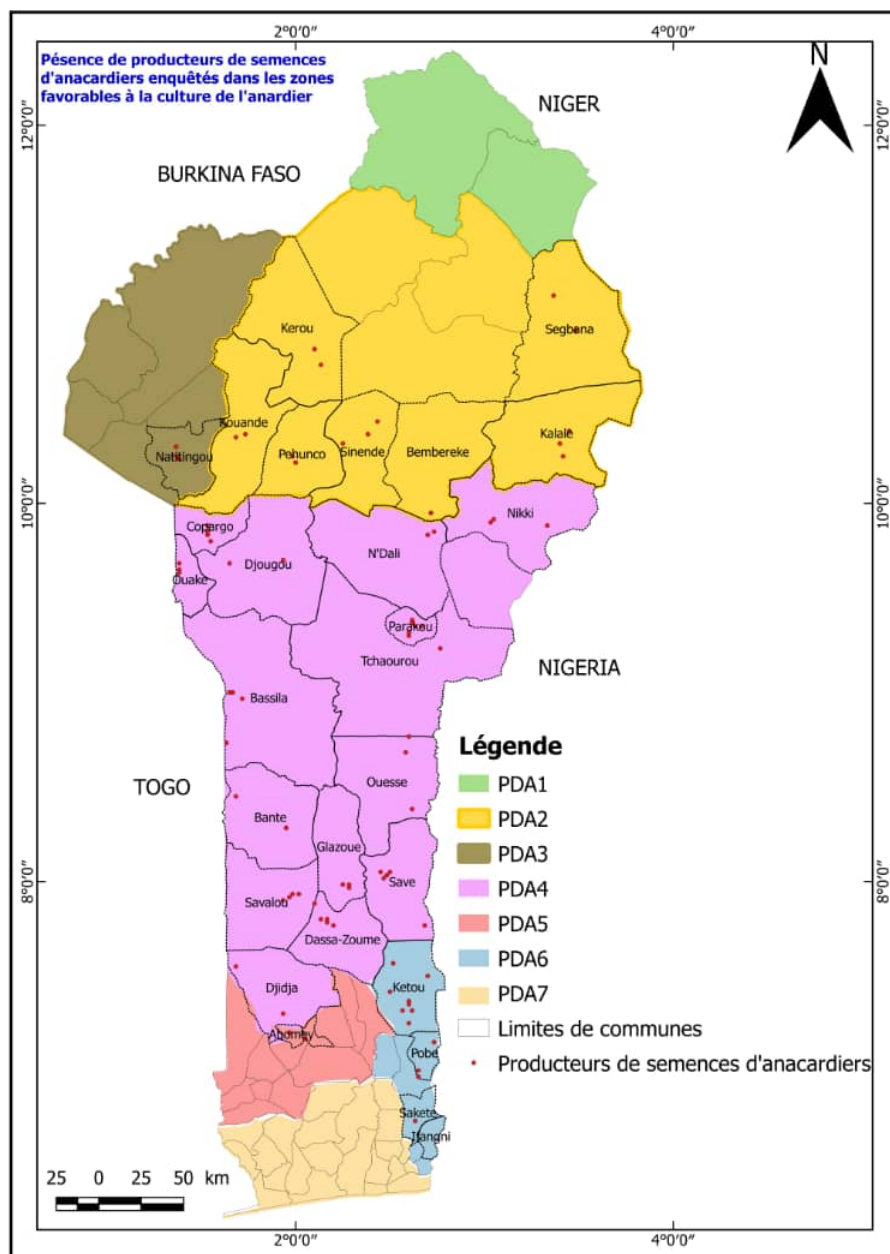


Figure 1: Carte de la répartition des producteurs de plants d'anacardier dans la zone d'étude

Méthodes d'analyse des données

Les informations collectées ont été analysées au moyen des statistiques descriptives appuyées de tests statistiques (test de comparaison de moyennes), afin de vérifier l'existence de différence statistiquement significative. Par ailleurs, le compte d'exploitation a été utilisé pour estimer la marge nette ainsi que le ratio profit/Coût total. Enfin, les facteurs explicatifs du ratio profit/Coût total ont été déterminés avec une régression logistique basée sur le logit.

Approche compte d'exploitation

La rentabilité financière suivant le type de plants d'anacardier produits a été évaluée à l'aide de l'indicateur de valeur ajoutée (VA). Elle a été générée en déduisant de la valeur des ventes, la valeur des consommations intermédiaires (CI). Les consommations intermédiaires se composent des greffons/graines, des engrais, des produits phytosanitaires, de la location de moyens de production, des frais d'entretien et de réparation du matériel [20]. On a donc:

$$\begin{aligned} &VA \\ &= PB \\ &- CI \end{aligned} \quad (1)$$

Le résultat brut d'exploitation (RBE) a été obtenu en soustrayant de la VA la rémunération du travail, les frais financiers (ex. intérêts payés sur crédit) et les taxes payées sur produits. Il exprime le gain ou la perte économique de l'agent une fois toutes les charges d'exploitation courantes acquittées. Le RBE est donné par la formule:

$$RBE = VA - (\text{Rémunération du travail} + \text{frais financiers} + \text{Taxes}) \quad (2)$$

Le résultat net d'exploitation (RNE) ou profit correspond au solde du RBE diminué de la valeur de l'amortissement. Il a pour formule [20]:

$$RNE = RBE - \text{Amortissement} \quad (3)$$

Enfin, le ratio Profit/Coût total a été calculé afin de mieux apprécier la rentabilité de la production des plants d'anacardier. Ainsi, l'activité est rentable lorsque ce ratio est supérieur à 1. Dans le cas contraire, elle n'est pas rentable.

Modèle logit

Pour la détermination des facteurs explicatifs de la rentabilité, le modèle logit a été utilisé pour des raisons de commodité [21]. En effet, en se basant sur le ratio Profit/Coût total, il s'agit d'un choix binaire car soit l'activité est rentable si ce ratio est supérieur à 1 sinon elle n'est pas rentable. Dans ce cas, ce modèle permet de mieux comprendre les facteurs socio-économiques de la rentabilité du système semencier d'anacarde. Ainsi, le modèle théorique se présente comme suit:

$$Y = \beta'X_i + \epsilon_i \quad (4)$$

Avec Y= la variable rentabilité du système semencier d'anacarde.

β' = le vecteur des paramètres à estimer, X_i représente les variables explicatives, ϵ_i les termes d'erreurs.

On a les cas suivants:

Si $Y^* > 0$ alors l'activité de production de plants d'anacardier est rentable, donc

$$y_i = 1$$

Si $Y^* \leq 0$ alors l'activité de production de plants d'anacardier n'est pas rentable,

$$y_i = 0$$

Considérons le cas où l'activité de production de plants d'anacardier est rentable ($y_i = 1$). Alors, la probabilité p est donnée par:

$$p(y_i = 1) \text{ Signifie } p(Y^* > 0) = p(\beta'X_i + \epsilon_i > 0) \quad (5)$$

Alors:

$$p(\epsilon_i > -\beta'X_i) = F(\beta'X_i) \quad (6)$$

On fait l'hypothèse que les erreurs ϵ_i sont indépendantes et identiquement distribuées et suivent la loi logistique. La modélisation logistique de y en fonction de p variables explicatives (X_1, X_2, \dots, X_p) et de $p+1$ paramètres à estimer ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$) est :

$$p(y = 1 | X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_p = x_p) = \frac{e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i x_i}} \quad (7)$$

De (4), la fonction de lien logistique devient:

$$\text{logit}(y = 1 | X_i = x_i) = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i x_i, i = \overline{1, n} = 1/f(x) \text{ Si } i=0 \quad (8)$$

En introduisant le terme d'erreur, on obtient le modèle économétrique suivant:

$$\text{logit}(y = 1 | X_i = x_i, i = \overline{1, n}) = f(x) \quad (9)$$

Spécification du modèle empirique

Pour la spécification du modèle, la variable dépendante « Rentabilité de la production de plants d'anacardier (ratio profit/Coût total) » prend la valeur 1 si l'activité de production de plants d'anacardier est rentable, et 0, sinon. Ainsi, le modèle empirique se présente comme suit :

$$\begin{aligned}
 Y &= \beta_0 + \beta_1 \text{SEXE} + \beta_2 \text{RESID} + \beta_3 \text{ACT}_{\text{PLANT}} + \beta_4 \text{EDUC} \\
 &+ \beta_5 \text{EXPES} + \beta_6 \text{Memb}_{\text{ORGPA}} + \beta_7 \text{ENGBIO} + \beta_8 \text{PEST} \\
 &+ \beta_9 \text{TYPOLOGIE} \\
 &+ e_i
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

Où β_0 est le terme constant ; β_i les coefficients à estimer, et e_i les termes d'erreur.

Description des variables explicatives

A partir de la littérature théorique et économétrique sur les déterminants [22, 23, 24] et des données d'enquête, les variables du modèle ont été définies. Ainsi, la description des variables explicatives introduites dans le modèle logit est présentée dans le tableau 2.

Sexe du producteur de plants d'anacardier (SEXE): le sexe du producteur de plants d'anacardiers représente une caractéristique (prenant la valeur 1 lorsque le producteur est un homme et 0 dans le cas contraire) susceptible d'influencer la rentabilité de cette activité. Toutefois, il est difficile de dire à priori quelle pourrait être son incidence sur la rentabilité de la production de plants d'anacardier bien qu'il soit ressorti des entretiens que les hommes s'investissent plus dans ce domaine.

Statut de résidence (RESID): le statut de résidence du producteur de plants d'anacardiers peut être une variable importante dans la rentabilité de la production des plants d'anacardier. En effet, les producteurs de plants d'anacardiers allochtones feraient tout leur possible afin de rentabiliser l'investissement consenti dans cette production. Toutefois, cette variable peut influencer positivement ou négativement la rentabilité.

Production de plants d'anacardier comme activité principale (ACT_PLANT): la production de plants d'anacardier comme activité principale est supposée influencer positivement la rentabilité. En effet, le producteur de plants d'anacardiers ayant comme activité principale la production de plants d'anacardier est disposé à mieux entretenir les plants pour un meilleur rendement (moins de perte) susceptible d'impacter positivement la rentabilité.

Education formelle du producteur de plants d'anacardier (EDUC): l'éducation est supposée influencer positivement la rentabilité de la production de plants d'anacardier. En effet, le producteur de plants d'anacardier ayant reçu une éducation formelle maîtrise mieux la gestion des coûts de production.

Nombre d'années d'expérience dans la production de plants d'anacardier

(EXPES): Il est difficile de dire dans quel sens cette variable pourrait influencer la rentabilité. D'une part, le jeune producteur de plants d'anacardier est plus apte à acquérir de nouvelles méthodes demandant plus d'efforts en temps ou en travail et susceptibles d'impacter positivement la rentabilité. D'autre part, le vieux producteur de plants d'anacardiers serait disposé à utiliser plus de la main d'œuvre familiale afin de réduire les coûts de production.

Membre d'une organisation de producteurs de plants d'anacardier

(Memb_ORGPA): être membre d'une organisation de producteurs de plants d'anacardier permet d'être en contact avec les agents de vulgarisation. Ce qui permet au producteur de plants d'anacardier d'améliorer sa technologie de production de plants d'anacardier et d'impacter positivement la rentabilité obtenue de cette activité.

Utilisation d'engrais biologique (bokashi) (ENGBIO): le bokashi est un substrat organique fabriqué à base de matériaux organiques (sciure de bois, bouse de vache, son de maïs, lait avarié, levure et sucre) dans des conditions anaérobiques. L'utilisation du bokashi peut donc aider le producteur de plants d'anacardier à augmenter le rendement. Ce qui devrait impacter positivement sur la rentabilité. Utilisation de pesticide (PEST) : l'utilisation de pesticide peut aider le producteur de plants d'anacardier à réduire les pertes dans la production de plants d'anacardier. Ce qui devrait impacter positivement sur la rentabilité.

Type de producteur de plants d'anacardiers (TYPOLOGIE): TYPOLOGIE est une variable binaire qui prend la valeur 1 lorsque le producteur de plants d'anacardier produit des plants greffés d'anacardier et 0 si ce dernier produit des plants d'anacardier non greffés. La production de plants d'anacardier greffés peut aider le producteur de plants à augmenter sa production et de surcroît la rentabilité de cette activité.

RESULTATS ET DISCUSSION**Caractéristiques sociodémographiques et économiques des producteurs de plants d'anacardier**

Les caractéristiques sociodémographiques et économiques des producteurs de plants d'anacardier enquêtés sont présentées dans le tableau 3. En moyenne, 92% des producteurs de plants d'anacardier étaient des hommes âgés en moyenne de 42 ans ($\pm 11,82$). Dans l'ensemble, 93% avaient reçu une éducation

formelle avec une proportion relativement plus élevée au niveau des producteurs de plants greffés (94% en moyenne). L'esprit associatif apparaissait très développé notamment au niveau des producteurs de plants greffés (83%) contre seulement 20% au niveau des producteurs de plants non greffés. Par ailleurs, les producteurs de plants d'anacardier exerçaient cette activité depuis une dizaine d'années et avaient reçu une formation sur la production des plants d'anacardier (90% des producteurs de plants greffés d'anacardier) contrairement à leurs pairs. De même, plus de la moitié des producteurs de plants d'anacardier, toutes catégories confondues, utilisait des engrais biologiques en l'occurrence le bokachi et des pesticides.

Infrastructures et outils de gestion au sein des exploitations de production de plants d'anacardier

Les différentes infrastructures de production de plants d'anacardier et les outils de gestion utilisés sont présentés dans le tableau 4. Globalement, les exploitations de production de plants d'anacardier étaient très peu modernisées. Les systèmes de forage et de pompage étaient respectivement utilisés par 16% et 14% des producteurs de plants d'anacardier enquêtés. Le puits constituait la source d'alimentation en eau de près de la moitié des producteurs de plants d'anacardier quelle que soit la catégorie. Cependant, une faible proportion des producteurs de plants d'anacardier enquêtés utilisait l'eau de robinet pour la production des plants (7% des producteurs de plants non greffés contre 20% des producteurs de plants greffés). La source d'alimentation en énergie provenait du système solaire (7% des producteurs de plants d'anacardier en possédaient) et de la Société Béninoise d'Energie Electrique (en moyenne 9% des producteurs de plants greffés d'anacardier). Environ, 20% des producteurs de plants greffés produisaient des plants sous serre. En ce qui concerne les outils de gestion (cahier de caisse, cahier de crédit, fiche de stock, cahier de gestion des intrants) en moyenne 68% des producteurs de plants greffés en possédaient contre 53% des producteurs de plants non greffés. Toutefois, la tenue régulière de ces outils était plus assurée par les producteurs de plants greffés (68% des enquêtés) comparativement aux producteurs de plants non greffés (33% des enquêtés). Cette situation est due notamment aux divers conseils et formations reçus par les producteurs de plants greffés d'anacardier sur l'importance et la nécessité de tenir les outils de gestion agricoles afin de bénéficier des interventions des projets et programmes en République du Bénin. De plus, il faut souligner que les producteurs de plants greffés d'anacardier sont reconnus par le ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche.

Structure de coûts de production des plants d'anacardier

Les coûts de production de plants d'anacardier selon le type de producteurs sont présentés dans le tableau 5. L'analyse de ces coûts a montré que les producteurs de plants d'anacardier greffés supportent les coûts de production les plus élevés. En effet, les producteurs de plants greffés supportent en moyenne un coût total de production de 197 FCFA/plant contre 143 FCFA/plant pour les producteurs de plants d'anacardier non greffés. Les coûts d'intrants et de main d'œuvre avaient constitué les postes de dépenses les plus importants dans la production de plants d'anacardier greffés. Ils étaient de 48% pour les intrants et 40% pour la main d'œuvre. L'amortissement ne représentait que 12% des charges de production des plants greffés d'anacardier.

Les analyses montrent que l'approvisionnement en intrants et la main d'œuvre occupaient la majorité (88%) des coûts de production. Ce résultat confirme ceux obtenus par [25] qui avaient montré que le coût de la main d'œuvre occupe 78% des coûts de production de l'anacarde au Bénin. Ce qui dénote de l'importance de la main d'œuvre dans la filière anacarde. Plusieurs travaux antérieurs avaient aussi montré que les activités agricoles sont financièrement rentables. Ainsi, il avait été montré que la production du riz [26] et la production de semence du riz [27] étaient rentables. De même, [28, 29] avaient montré que la production de l'anacarde était rentable aussi bien au Ghana qu'au Nigéria.

Rentabilité de la production de plants d'anacardier

Les performances de la production de plants d'anacardier sont présentées dans le tableau 6. Il en ressort que la production de plants greffés d'anacardier est financièrement plus rentable que celle des plants non greffés. En effet, le revenu moyen des producteurs de plants greffés était de 282,50 FCFA/plant contre 110,54 FCFA/plant pour ceux produisant les plants non greffés avec une différence statistiquement significative au seuil de 1%. Par ailleurs, le ratio profit sur coût total est de 1,76 pour les producteurs de plants greffés d'anacardier contre 0,93 pour ceux produisant les plants non greffés. La valeur positive des indicateurs de rentabilité (marge brute et revenu net) montre que la production de plants d'anacardier est rentable.

Il se dégage alors, que la production de plants greffés en tant que technologie améliorée permet d'avoir un gain significativement supérieur à la production de plants non greffés. Ce résultat est conforme à celui obtenu par [30] qui indiquait que l'activité de production de semences améliorées est rentable. En effet, l'environnement institutionnel est devenu favorable à la filière semencière avec comme corollaire un financement accru de la filière semencière à travers les

coopératives et groupements de producteurs semenciers [30]. De plus, le ratio revenu net/coûts totaux est de 0,926 pour les producteurs de plants non greffés et de 1,759 pour les producteurs de plants greffés. Ce résultat confirme davantage le niveau de performance des exploitations productrices de plants greffés comparativement aux producteurs de plants non greffés. En effet, les producteurs de plants d'anacardier greffés bénéficient d'appuis techniques et financiers et disposent donc d'infrastructures de productions et d'outils de gestion plus performants. Le ratio bénéfice-coût obtenu au niveau des producteurs de plants greffés est proche des ratios obtenus par [31] pour la production du maïs (1,61), de l'arachide (1,41) et du riz (1,38). Enfin, les résultats obtenus confirment l'argument selon lequel les technologies améliorées sont meilleures en termes de production et de gain pour les utilisateurs [32].

Déterminants de la rentabilité de la production de plants d'anacardier

Les déterminants de la rentabilité financière et plus spécifiquement du ratio Profit/coût total de production sont présentés dans le tableau 7. Les résultats obtenus montrent que le test de khi-deux était significatif au seuil de 1%, traduisant que l'hypothèse de nullité des coefficients du modèle, est rejetée. La rentabilité de la production de plants d'anacardier était expliquée à 54% par les variables explicatives introduites dans le modèle. Dans l'ensemble, le sexe, le statut de résidence, la production de plants d'anacardier comme activité principale, l'éducation formelle et le type de producteurs avaient influencé positivement la rentabilité de la production de plants d'anacardier. Tandis que, l'appartenance à une organisation de producteurs de plants d'anacardier avait une influence négative sur la rentabilité de la production de plants d'anacardier. En effet, les plants d'anacardier greffés étaient vendus 2 à 3 fois plus chers que les plants non greffés. Comparée aux coûts additionnels de la main d'œuvre relative au greffage des plants, la valeur ajoutée était plus importante. Par ailleurs, les exploitations de production de plants d'anacardier dirigées par des hommes sont les plus rentables. Elles le sont encore plus lorsque les exploitants ont reçu une éducation formelle. Ainsi, les capacités des hommes à mobiliser la main d'œuvre pouvaient expliquer l'impact du sexe sur la rentabilité. Aussi, la gestion plus efficace et plus efficiente des exploitations de production de plants d'anacardier dont les promoteurs étaient instruits a-t-elle été également un facteur déterminant de la rentabilité. De même, les allochtones étaient généralement plus conscients des investissements engagés et à ce titre étaient plus attentifs à la rentabilité de leur exploitation. Quant à l'appartenance à une organisation de plants d'anacardier, elle avait une influence négative sur la rentabilité de la production de plants d'anacardier (au seuil de 1%). Les producteurs de plants d'anacardier membres des organisations avaient pour la plupart reçu des subventions des projets et

programmes. L'esprit de dépendance ne favorisait pas la performance des exploitations de production de plants d'anacardier dont les chefs étaient membres d'une organisation paysanne. De plus, ces producteurs de plants d'anacardier vendent leurs plants à crédits dans le circuit de l'Etat à un prix plus faible que le prix du marché. Tous ces facteurs affectent négativement la performance des exploitations de production de plants d'anacardier. En outre, l'utilisation d'engrais biologique influence négativement la rentabilité de la production de plants d'anacardier. Cela pourrait s'expliquer par le coût relativement plus élevé des engrais biologiques.

Les performances différenciées entre les exploitations dirigées par les hommes et celles dirigées par les femmes sont similaires aux résultats obtenus par [33] qui avait montré que le sexe influence positivement et de façon significative la rentabilité financière de la production du coton. Au plan économique, le retour sur investissement dans la production de plants est plus faible chez les femmes que chez les hommes. Ces résultats peuvent être expliqués par la meilleure application des nouvelles technologies et des innovations par les hommes que par les femmes. Plusieurs travaux antérieurs avaient montré que le sexe est un indicateur d'utilisation des technologies améliorées ou innovations agricoles [34] influençant ainsi de façon différenciée la performance des exploitations gérées par les hommes et celles dirigées par les femmes. Par ailleurs, [35] avaient aussi affirmé que les inégalités entre les sexes constituent un obstacle à une prise de décision efficace et à l'amélioration de la productivité au sein des chaînes de valeur agricoles.

Les producteurs de plants greffés ayant reçu une éducation formelle sont plus enclins à assimiler les nouvelles technologies et ont donc une rentabilité meilleure à leurs pairs. Ces résultats sont identiques à ceux de [36] qui avaient montré que les pisciculteurs non-instruits et ceux qui ont le niveau du primaire sont les plus inefficaces ; le niveau de rentabilité ne s'améliore que lorsque le pisciculteur atteint au moins le niveau du secondaire. Pour [37], les producteurs ayant un niveau d'instruction élevé ont plus de facilités à assimiler les nouvelles connaissances et à mieux maîtriser le paquet technologique dans la production du coton biologique basée sur une approche holistique mettant au centre la relation entre la plante/cotonnier et son écosystème. Ces auteurs avaient affirmé que le niveau d'instruction du chef d'exploitation influence la marge brute du système de production biologique du coton au seuil de 1%.

Aussi, la production de plants d'anacardier comme activité principale est un facteur déterminant de la rentabilité. Plus un semencier consacre de son temps à l'activité

de production des plants greffés d'anacardier, plus il respecte les bonnes pratiques de production et de gestion de son exploitation et plus productif il est. En d'autres termes, la gestion rigoureuse de la pépinière tant sur le plan technique que financier, améliore le niveau de productivité et de rentabilité de l'activité. Ce résultat corrobore ceux obtenus par [36] qui avaient montré qu'il y existe un lien positif et significatif entre la nature de l'activité principale exercée et la rentabilité de l'activité piscicole.

Dans un autre registre, les résultats ont montré que l'appartenance à une association influence négativement la rentabilité de la production de plants d'anacardier. Ce résultat est conforme à celui obtenu par [38] qui avaient montré que l'appartenance à un groupement paysan n'influence pas la rentabilité de la production de maïs au Tchad. Aussi, [39] a montré que l'appartenance à un groupement influence négativement la rentabilité de la production du tabac au Malawi. Ce résultat se justifie par l'absence de fonctionnement et la mauvaise gouvernance des organisations aussi bien régionales que nationales des producteurs de plants d'anacardiers. Ces organisations n'assurent aucune fonction de facilitation et de médiation aux membres. Au contraire, les membres de ces organisations sont attentistes des aides qu'ils reçoivent ou pourraient recevoir des projets et programmes et autres intervenants de la filière. De plus, les avantages financiers et matériels tirés des différentes formations organisées au profit des membres de ces organisations en sont les déterminants de leur appartenance à ces groupements de producteurs de plants d'anacardier. En effet, la qualité du réseau social du producteur de plants d'anacardier ainsi que les ressources qu'il en tire peuvent influencer la performance de son exploitation et donc la rentabilité de ses activités. En d'autres termes, les membres d'un réseau social de producteurs participent à des rencontres multi-acteurs qui leur procurent des informations et des connaissances pour surmonter les difficultés éprouvées. Cependant, [40] avait montré que l'usage des ressources tirées du réseau social est aussi lié aux facteurs intrinsèques de l'individu.

CONCLUSION

La présente étude a analysé la rentabilité financière de la production de plants d'anacardier et en a identifié les déterminants. Les résultats ont montré que la marge nette était en moyenne deux fois plus élevée au niveau des producteurs de plants greffés d'anacardier que ceux qui produisent les plants non greffés. Aussi, les exploitations productrices de plants greffés étaient-elles les plus performantes et utilisaient plus les outils de gestion (le cahier de caisse, le cahier de crédit, la fiche de stock, le cahier de gestion des intrants) et les ouvrages hydrauliques et

électriques. L'estimation des déterminants de cette rentabilité a par ailleurs révélé que le sexe, le statut de résidence, la production de plants d'anacardier comme activité principale, l'éducation formelle et le type de plants produits influençaient positivement sur la rentabilité. Les résultats de l'étude suggèrent alors une professionnalisation des producteurs de plants d'anacardier à travers l'adoption de la production des plants greffés d'anacardier avec un système de production performant (infrastructures adéquates et outils de gestion) d'une part, et le renforcement de leurs capacités sur l'esprit associatif notamment leurs rôles et responsabilités, d'autre part. Cette stratégie permettra donc d'améliorer le revenu et de surcroît le bien-être de l'ensemble des producteurs de plants d'anacardier.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) qui a financé la présente recherche. Ils remercient également tous les acteurs notamment les producteurs de plants d'anacardier pour leur disponibilité et la qualité des informations fournies.

Tableau 1: Répartition des producteurs de plants d'anacardier selon les PDA

PDA	Communes	Producteurs de plants non greffés	Producteurs de plants greffés	Total
PDA2	Bembereke, Copargho, Kalale, Kerou, Kouande, Natitingou, Nikki, Ouassa-Pehunco, Segbana, Sinende	10	22	32
PDA4	Abomey, Bante, Bassila, Bohicon, Dassa-Zoume, Djidja, Djougou, Glazoué, N'Dali, Ouake, Ouesse, Parakou, Savalou, Save Tchaourou	03	61	64
PDA6	Ketou, Pobe, Sakete	02	13	15
Total		15	96	111

PDA: Pôle de Développement Agricole

Source: Données d'enquêtes, 2020

Tableau 2: Description des variables explicatives et auteurs ayant utilisé les variables

Variables	Codes	Modalités	Auteurs	Signe attendu
Sexe du producteur de plants d'anacardier	SEXE	0=Féminin 1=Masculin	[22, 23]	±
Statut de résidence	RESID	0=Autochtone 1=Allochtone	[22, 23]	±
Production de plants d'anacardier comme activité principale	ACT_PLANT	0=Non 1=Oui	[22, 24]	+
Education formelle	EDUC	0=Non 1=Oui	[22, 23, 24]	+
Nombre d'années d'expérience dans la production de plants d'anacardier	EXPES		[22, 23]	±
Membre d'une organisation de producteurs de plants d'anacardier	Memb_ORGPA	0=Non 1=Oui	[22, 24]	+
Utilisation d'engrais biologique (bokashi)	ENGBIO	0=Non 1=Oui	[22, 24]	+
Utilisation de pesticide	PEST	0=Non 1=Oui	[22, 23]	+
Type de producteurs de plants d'anacardier	TYPOLOGIE	0=producteur de plants d'anacardier non greffés 1=producteur de plants d'anacardier greffés	[24]	+

+ = influence positive attendue ; ± = influence positive ou négative attendue

Tableau 3: Caractéristiques sociodémographiques et économiques des producteurs de plants d'anacardier interviewés

Caractéristiques		Producteurs de plants non greffés	Producteurs de plants greffés	Total
Age		43 (11,51)	41,39 (11,92)	41,6 (11,82)
Taille du ménage		11,47 (10,33)	7,8 (5,09)	8,3 (6,13)
Sexe du producteur (%)	Féminin	0	9,4	8,1
	Masculin	100	90,6	91,9
Statut de résidence (%)	Allochtone	6,7	42,7	37,8
	Autochtone	93,3	57,3	62,2
Education formelle (% Oui)		86,7	93,8	92,8
Production de plants d'anacardier comme activité principale (% Oui)		26,7	54,2	50,5
Appartenance à une organisation de producteurs de plants d'anacardier (% Oui)		20	83,3	74,8
Expérience dans la production de plants d'anacardier		9,4 (6,9)	9,14 (6,2)	9,17 (6,28)
Utilisation d'engrais bio (% Oui)		40	60,4	57,7
Utilisation de pesticides (% Oui)		73,3	66,7	67,6
Participation à une formation sur la production de plants d'anacardier (% Oui)		60	89,6	85,6

(†) Ecart-type

Tableau 4: Infrastructures de production et outils de gestion selon le type de producteurs de plants d'anacardier

Infrastructures et outils de gestion	Producteurs de plants non greffés	Producteurs de plants greffés	Total
Système de forage (%)	20	15,6	16,2
Système de pompage (%)	20	13,5	14,4
Système solaire (%)	6,7	7,3	7,2
Système électrique (%)	0	9,4	8,1
Utilisation eau de robinet (%)	6,7	18,8	17,1
Puits (%)	40	49	47,7
Production sous serre (%)	0	19,8	17,1
Outils de gestion (%)	53,3	67,7	65,8
Tenue régulière des cahiers de gestion (%)	33,3	67,7	63,1

Source : Données d'enquêtes, 2020

Tableau 5: Coûts de production des plants d'anacardier selon le type de producteurs de plants d'anacardier

Variables	Producteurs de plants non greffés	Producteurs de plants greffés	Test
Nombre de plants d'anacardier produits	2219 (1914)	3325 (2147)	3,533*
Coût des intrants	174 527 (134 277)	270 638 (240 598)	2,27
Coût de la main d'œuvre	38 461 (27 976)	223 149 (114 650)	38,29***
Amortissement des équipements	56 122 (55 766)	66 275 (57 966)	0,40
Cout total	269 109 (156 262)	560 062 (290 093)	14,36***
Coût total par plant	142,79 (42,025)	197,31 (95,36)	4,730**

(†) Ecart-type *** significatif au seuil de 1% ** significatif au seuil de 5% * significatif au seuil de 10%

Tableau 6: Performance de la production de plants d'anacardier greffés et non greffés (FCFA)

Variables	Producteurs de plants non greffés	Producteurs de plants greffés	Test
Valeur ajoutée par exploitation	384 915 (493 232)	1 267 805 (780 977)	17,97***
Valeur ajoutée par plant	164,75 (98,23)	389,48 (126,52)	43,136** *
Profit (Revenu Net Annuel) par exploitation	290 333 (485 394)	978 380 (690 385)	13,78***
Revenu Net par plant	110,54 (97,65)	282,50 (113,42)	30,847** *
Ratio Profit/Coût total	0,93 (0,91)	1,76 (0,85)	12,30***

(†) Ecart-type *** significatif au seuil de 1%

Tableau 7: Déterminants de la rentabilité financière de la production de plants d'anacardier

Variables	Coefficients	Erreur Standard	P>z
Type de producteur de plants d'anacardier	4,788674***	1,461498	0,001
Sexe du producteur de plants d'anacardier	4,105907***	1,566011	0,009
Statut de résidence	5,36915**	2,474051	0,030
Production de plants d'anacardier comme activité principale	1,710172*	0,9317231	0,066
Education formelle	4,420752***	1,497006	0,003
Nombre d'années d'expérience dans la production de plants d'anacardier	0,0128867	0,0601363	0,830
Membre d'une organisation de producteurs de plants d'anacardier	-2,297119*	1,284442	0,074
Utilisation d'engrais biologique (bokashi)	-0,7371582	0,8662123	0,395
Utilisation de pesticide	1,062199	0,8742598	0,224
Constante	-9,946039***	2,840672	0,000
Nombre d'observation	101		
LR chi2(9)	52,31***		
Prob > chi2	0,0000		
Log likelihood	-22,677934		
Pseudo R2	0,5356		

*** significatif au seuil de 1% ** significatif au seuil de 5% * significatif au seuil de 10%

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Crinot FG, Adegbola PY, Ahoyo Adjovi NR, Adjanohoun A, Mensah GA et D Kossou** Compétitivité de systèmes de cultures à base d'anacardier au Bénin : Application d'une méthode dynamique de la matrice d'analyse des politiques (MAP). *Annales des sciences agronomiques*, **19(2)** volume spécial: 589-616, 2015, ISSN 1659-5009.
2. **MAEP.** Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) 2017 - 2025 et Plan National d'Investissements Agricoles et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle PNIASAN 2017-2021, 2017a, 131p.
3. **Ricau P** Connaître et comprendre le marché international de l'anacarde. RONGEAD, 2013, 49P.
4. **OIT.** Etude sur les compétences pour le commerce et la diversification économique (STED) dans le secteur de la noix de cajou au Bénin. Document de travail N°15-2020.
5. **MAEP.** Diagnostic global de la filière anacarde au Bénin. Projet d'amélioration et de diversification des systèmes d'exploitations-PADSE. Octobre 2003.
6. **MAEP.** Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche Rapport de l'enquête d'estimation du rendement de l'anacarde au Bénin, MAEP, ProCAD/PADA, 2017b, 55p.
7. **Zoumarou WN, Bagnan MA, Arcadius YJ et CB Kanlindogbe** Caractérisation morphologique d'une collection de fruits d'anacardier provenant de la commune de Parakou (Bénin). *Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2016; **10(6)**: 2413-2422.
8. **Balogoun I, Saïdou A, Ahoton EL, Amadji GL, Ahohuendo BC, Adebo IB, Babatounde S, Chougourou D et A Ahanchede** Diagnostic et axes de recherche pour une exploitation rationnelle de l'anacarderaie au Bénin. *Annales des sciences agronomiques*. 2015. **19(2)** volume spécial: 29-52, ISSN 1659 – 5009.

9. **Bello OD** Effect of climate change, genotype-environment (GxE) interaction and adaptation strategies on cashew (*Anacardium occidentale* L.) cultivars productivity in Benin, Thèse de Doctorat unique en Sciences Agronomiques, FSA/UAC, Bénin, 2018, 175 p.
10. **Batamoussi MH, Tokore MS, Moussa I, Karami OM, Amanoudou MJ et GR Lawson** Contribution à l'amélioration du taux de réussite du greffage de l'anacardier (*Anacardium occidentale*) en pépinière dans la commune de Parakou au Nord-Bénin, International. *Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2017. **11(5)**: 2270-2276.
11. **CORAF/WECARD**. Plan d'action du Comité Ouest Africain des Semences (COASem) en charge du suivi de l'application du Règlement Semencier Régional Harmonisé CEDEAO-UEMOA-CILSS. CORAF/WECARD, Dakar (Sénégal), 2005, 39p.
12. **Arouna A et A Diagne** Impact de la production de semence riz sur le rendement et le revenu des ménages agricoles: une étude de cas du Bénin. Invited paper presented at the 4th International Conference of the African Association of Agricultural Economists, September 22-25, 2013, Hammamet, Tunisia.
13. **N'djolosse K, Adoukonou-Sagbadja H, Maliki R, Kodjo S, Badou A et RN Ahoyo Adjovi** Performances agronomiques des arbres-mères d'anacardiers (*Anacardium occidentale* L.) sélectionnés dans les plantations paysannes au Bénin. *Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2020; **14(5)**: 1536-1546.
14. **Adégbola YP, Sossou CH, Oloukoï L et A Aminou** La filière anacarde au Bénin : Quantification des flux monétaires. Programme Analyse de la Politique Agricole, 2006.
15. **Adégbola YP, Oloukoï L et CH Sossou** Analyse de la compétitivité de la filière anacarde au Bénin. Rapport technique final, 2005: 35P.
16. **Singbo GA, Savi DA et E Sodjinou** Etude du système de commercialisation des noix d'anacarde dans le département des collines au Bénin. Rapport technique final, 2004, Protocole N° 117/ 2003, 61P.
17. **Adegbola YP et AJ Zinsou** Analyse des déterminants socio-économiques de l'offre et des exportations béninoises de noix d'anacarde. Programme Analyse de la Politique Agricole/INRAB, 2009.

18. **Arouna A, Adégbola YP et S Adékambi** Analyse de l'efficacité technique, allocative et économique des unités de production des noix de cajou au Bénin. Communication à l'atelier scientifique National, 2005.
19. **Elegbe OR** Evaluation des possibilités d'allocation optimale des ressources dans les systèmes de production intégrant les plantations d'anacardiés : cas de l'arrondissement d'Akpassi dans la commune de Bantè au Bénin. Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome de la faculté des sciences agronomique/UAC, 2009.
20. **Fabre P** Note de méthodologie générale sur l'analyse de filière : utilisation de l'analyse de filière pour l'analyse économique des politiques. Document de formation pour la planification agricole, FAO, Rome, 1994, 105P.
21. **CIMMYT**. Centre International pour l'Amélioration du Maïs et du Blé The adoption of agricultural technology. Economics Program. A guide for survey design. Mexico, D.F., 1993, 88P.
22. **Issoufou OH, Boubacar S, Adam T et B Yamba** Déterminants de l'adoption et impact des variétés améliorées sur la productivité du mil au Niger. African Crop Science Journal by African Crop Science Society is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Uganda License, 2007. <https://doi.org/10.4314/acsj.v25i2.6>
23. **Adekambi AS, Agbotridja VD, Hinnou CL et CD Kossoko** Impact de l'adoption des technologies résilientes sur le bien-être des ménages producteurs de maïs au Nord du Bénin. *J. Rech. Sci.Univ. Lomé (Togo)*, 2020; **22(3)**: 21-40.
24. **Ollabode N, Tovihoudji PG, Labiyi AI, Aihounton Gb, Adimi OG et JA Yabi** Déterminants du rendement de soja dans la commune de N'Dali au nord Bénin. *Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron. Hors-série n°1*, Décembre 2017: 35-42.
25. **Joseph A et A Antoine** Elaboration des règles de stabilisation et de soutien des prix pour la filière anacarde. MAEP, 2009, 86p.
26. **Sossou HC, Quenum YB, Maboudou Alidou G, Yarou Koto J et U Arodokoun** Analyse de la rentabilité de la production du riz basée sur différents types d'arrangements contractuels au centre-Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*, 2017, Numéro 81, 1025-2355.

27. **Dossouhoui FV, Agossou MD, Adégbidi A, Mendez D, Villar P, Tossou CR et P Lebailly** Analyse de la rentabilité financière de la production de semence du riz au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*. 2017; **113**: 11267-11275.
28. **Wonongnaa CA and D Awunyo-Vitor** Profitability of cashew production in Ghana Botswana. *Journal of Agriculture Applied Science*. 2013; **9(1)**: 19-28.
29. **Lawal JO, Oduwolé OO, Shittu TR and AA Muiyiwa** Profitability of value addition to cashew farming households in Nigeria. *African Crop Science Journal*. 2011; **19(1)**: 49-54.
30. **PAFISEM**. Rapport d'achèvement de projet. Rapport final, 2009, 30 pages.
31. **Yabi AJ** Analyse des déterminants de la rentabilité économique des activités menées par les femmes rurales dans la commune de Gogounou au Nord-Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques*. 2010; **14(2)**: 221-239.
32. **Adegbola Y, Maboudou A, Agli C, and A Adekambi** Evaluation de l'impact socio-économique de la semi-mécanisation du procédé de production du gari au Bénin. Institut National des Recherches Agricoles du Bénin/CRA-A/PAPA, 2006.
33. **Sossou B** Rentabilité économique de la production cotonnière, un facteur tributaire des crédits de trésorerie dans la commune de Glazoué au Bénin. *Revue de Géographie de l'Université Jean Lorougnon Guédé*, 2021 ; Vol 3 : 237-254.
34. **Adékambi A S et CL Hinnou** Analyse de l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques à l'aide du modèle probit multivarié. *Afrique SCIENCE*. 2020; **17(6)**: 192-206.
35. **Senders A, Lentink A, Vanderschaeghe M, Terrillon J et R Snelder** Le genre dans les chaînes de valeur: Boîte à outils pour l'intégration de la dimension de genre dans le développement des chaînes de valeur agricoles, 2010, 220p SBN: 978-94-91629-01-3 printDrukkerij De Grootgraphic design Het Lab | www.hetlab.nl Accessed June 2020.
36. **Kpenavoun CS, Gandonou E, Adeggbidi A et E Abokini** Mesure et déterminants de l'efficacité technique des pisciculteurs du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2017; **11(5)**: 2194-2208.

37. **Tovignan DS, Sodjinou E, Glin LC, Hinvi J, Bonou-Zin D, Clarisse R, Koussahoue S et N Gian** Analyse des déterminants de la rentabilité du coton biologique et conventionnel au Bénin. *International Journal of Innovation and Scientific Research*. 2018; **39(1)**: 79-90.
38. **Choukou M, Biaou G, Zannou A and B Ahohuendo** Production and profitability of the maize culture in the oases of Kanem in Tchad. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*. 2017; **45(3)**: 2473-2482.
39. **Chirwa E** Farmer Organisations and Profitability in Smallholder Tobacco in Malawi. University of Malawi Chancellor College, Department of economics. Working Paper, 2009, No. 2009/04.
40. **Hinnou CL** Réseau social, gouvernance et innovation dans les chaînes de valeur du riz local au Bénin : cas du département des collines. Thèse de doctorat de l'université d'Abomey, Calavi, 2018, 258 P.