

Analyse de l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité du soja biologique au togo

Analysis of the effect of contract farming on organic soybean productivity in togo

Auteur 1 : Agbényigan Jacques AYITE

Auteur 2 : Abbévi Georges ABBEY

Agbényigan Jacques AYITE – Doctorant

L'Université de Lomé/ Ecole Doctorale Droit-Economie-Gestion (ED731-DEG)

Equipe de Recherche en Economie Agricole Appliquée (ERE2A)

Abbévi Georges ABBEY - Maître de Conférence

L'Université de Lomé/ Ecole Supérieure d'Agronomie/Département d'agroéconomie

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : AYITE .A J & ABBEY .A G (2022) « Analyse de l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité du soja biologique au togo », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 14 » pp: 287-313.

Date de soumission : Aout 2022

Date de publication : Octobre 2022



DOI : 10.5281/zenodo.7263119

Copyright © 2022 – ASJ



Résumé

L'objectif de cet article est d'analyser l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité totale des facteurs (PTF) des exploitations de soja biologique au Togo. Pour ce faire, la méthode d'appariement sur score de propension (PSM) a été appliquée aux données de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et Démographiques (INSEED) collectées en 2017 et 2020 sur un échantillon de 893 dont 509 contractants et 384 non contractants dans le cadre du Projet d'Appui à l'Employabilité et à l'Insertion des Jeunes dans les Secteurs Porteurs (PAEIJ-SP). Les résultats ont montré que l'agriculture contractuelle a augmenté la productivité totale des facteurs d'environ 0,35% et le rendement d'environ 83 kg/ha. Les facteurs affectant ces performances sont l'accès aux intrants modernes et à l'adoption de nouvelles technologies. Par ailleurs, ce résultat général varie toutefois selon la taille des exploitations. L'incidence de l'adoption de l'agriculture contractuelle semble plus élevée chez les gros producteurs (0,202% et 560 kg/ha, respectivement la productivité et le rendement) que chez les petits (0,081% et 45kg/ha) ou moyens exploitants (0,194% et 64kg/ha). Enfin, le papier recommande aux décideurs de considérer l'agriculture contractuelle sous un jour positif et de fournir des incitations à cette dernière dans d'autres filières porteuses. La mise en place d'un cadre juridique pour réglementer l'agriculture contractuelle s'avère nécessaire.

Mots clés : Agriculture contractuelle, analyse d'impact, productivité totale des facteurs

Abstract

The purpose of this paper is to analyze the effect of contract farming on the total factor productivity (TFP) of organic soybean farms in Togo. To do so, the propensity score matching (PSM) method was applied to data from the National Institute of Statistics and Economic and Demographic Studies (INSEED) collected in 2017 and 2020 on a sample of 893, including 509 contractors and 384 non-contractors within the framework of the Support Project for the Employability and Insertion of Young People in Promising Sectors (PAEIJ-SP). The results showed that contract farming increased total factor productivity by about 0.35% and yield by about 83 kg/ha. The factors affecting this performance are access to modern inputs and the adoption of new technologies. However, this general result varies according to farm size. The incidence of contract farming adoption appears to be higher among large farmers (0.202% and 560 kg/ha, respectively productivity and yield) than among small (0.081% and 45kg/ha) or medium farmers (0.194% and 64kg/ha). Finally, the paper recommends that policy makers view contract farming in a positive light and provide incentives for it in other promising sectors. The establishment of a legal framework to regulate contract farming is necessary.

Keywords: Contract farming, impact analysis, total factor productivity

Introduction

Les agriculteurs des pays en développement sont souvent pris au piège dans un cercle vicieux de faible intensité, d'agriculture de subsistance, de faibles rendements et de profits insuffisants pour réaliser des investissements bénéfiques (Meemken et Bellemare, 2020). Ces facteurs contribuent à des niveaux élevés de pauvreté dans de nombreuses zones rurales. Lier les agriculteurs aux marchés est une option pour briser ce cercle vicieux, mais il faut pour cela surmonter divers obstacles et imperfections du marché (Barrett, 2010 ; BM, 2007). L'agriculture contractuelle (AC), définie comme un accord avant la récolte entre les agriculteurs et les acheteurs, est généralement considérée comme un moyen approprié de relier les agriculteurs pauvres aux marchés, d'améliorer le bien-être des ménages et de promouvoir la modernisation du secteur agricole (Bellemare et Bloem, 2018 ; Bellemare et Lim, 2018 ; Grosh, 1994).

Les questions relatives aux contrats dans le secteur agricole sont bien connues dans la littérature économique (Coase, 1937 ; Williamson, 1985). Durant les trente dernières années, le concept de contrat est devenu central pour l'analyse économique. Si l'on peut parler au sens large d'une « économie des contrats », il convient de distinguer plusieurs théories des contrats car différentes traditions analytiques ont convergé vers ce domaine et s'y sont renouvelées. Trois courants théoriques en sont nés : « incitations », « contrats incomplets », et « coûts de transaction ». Ils ont permis de renouveler la lecture du fonctionnement des interactions micro-économiques, éclairant d'un jour nouveau de nombreuses questions d'économie industrielle. Mais au-delà, c'est l'analyse du fonctionnement même des économies « de marché » et celle du cadre institutionnel qui ont été renouvelées.

En effet, l'agriculture contractuelle est devenue un outil institutionnel de plus en plus populaire pour assurer la qualité et la quantité d'intrants ou de matières premières pour les transformateurs, les exportateurs, les distributeurs et les supermarchés (Reardon et al., 2009 ; Swinnen et Maertens, 2007). En même temps, l'AC peut aider les agriculteurs à surmonter les contraintes de production, telles que les contraintes financières, le faible accès aux intrants ou le manque de capacité technique et de gestion, ou assurer un marché pour leurs récoltes (Barrett et al., 2012 ; Swinnen et Maertens, 2007). Les accords de l'AC sont potentiellement une stratégie gagnant-gagnant pour les acheteurs et les agriculteurs, en particulier dans les pays en développement et en transition qui connaissent une variété d'imperfections du marché et de mauvaises institutions publiques (Maertens et Vande Velde, 2017 ; Swinnen et Maertens, 2007).

L'agriculture contractuelle n'est pas un phénomène nouveau (Grosh, 1994 ; Key et Runsten, 1999). Cependant, la mondialisation du commerce agricole et la modernisation rapide des chaînes de valeur agricole dans les pays en développement ont suscité un regain d'intérêt pour ce sujet (Reardon et al., 2009). L'AC a été étudiée dans de nombreux pays et pour de nombreuses cultures (Strohm et Hoeffler, 2006). Ces études indiquent que l'AC gagne en popularité dans les pays en développement. Elle est largement promue par les agences multilatérales en tant que moteur de la croissance économique dans les pays en développement (Isager, Fold et Nsindagi, 2018).

Si l'agriculture contractuelle est très répandue en Afrique et dans de nombreux autres pays en développement, les avis divergent quant à son impact sur le bien-être des petits exploitants agricoles. Certains auteurs soutiennent que l'agriculture contractuelle est bénéfique aux petits exploitants agricoles car elle leur permet d'accéder à des marchés prêts à l'emploi et mondiaux (Minot, 1986 ; Key et Rusten, 1999 ; Warnings et Key, 2002 ; Gulati et al., 2005 ; Minot et Roy, 2006 ; Miyata et al., 2009 ; Rao et Qaim, 2011 ; Schipmann et Qaim, 2011 ; Bellemare, 2015). Ces auteurs soutiennent que l'agriculture contractuelle améliore le revenu des agriculteurs, et d'autres encore, comme Fleming et Abler (2013), affirment qu'une fois que les agriculteurs ont accès aux marchés internationaux, ils réalisent des gains de productivité découlant des retombées des connaissances et de la spécialisation des produits. D'autres auteurs affirment que l'agriculture contractuelle est un moyen d'exploitation des agriculteurs par les grandes entreprises agroalimentaires en raison de l'inégalité du pouvoir de négociation (Little et Watts, 1994 ; Singh, 2002 ; Minot, 1986 ; Porter et Phillips-Howard, 1997).

Dans le contexte togolais, l'agriculture contractuelle connaît un regain d'intérêt avec une diversification de ses formes. Ainsi, le Projet d'Appui à l'Employabilité et à l'Insertion des Jeunes dans les Secteurs Porteurs (PAEIJ-SP) appuie des entreprises structurantes à contractualiser avec les primo-entrepreneurs individuels et les coopératives autour des filières porteuses dont le soja avec la chaîne de valeur soja biologique. Dans plusieurs pays, comme le Togo, où l'économie agricole à petite échelle est importante, les secteurs public et privé cherchent à comprendre l'effet de l'agriculture contractuelle, surtout dans la filière soja et en particulier la chaîne de valeur soja biologique. En effet, le soja s'apparente actuellement à un produit de rente. Les producteurs/trices commercialisent environ 95% de leur récolte. Ils tendent de plus en plus à substituer la culture du coton par celle du soja à cause de la capacité de cette dernière culture à leur générer des revenus rapides et sûrs (DSID,2021). Les

potentialités de cette filière et les différentes opportunités qu'elle offre suscitent un fort engouement dans l'intervention de la filière. On assiste à la contractualisation entre les producteurs et les acheteurs. Selon l'institut national de la statistique et des études économiques et démographiques (INSEED, 2021), en termes d'évolution de la production de Soja au Togo, la production du soja est passée de 24 571 tonnes en 2016 à 154 545 tonnes en 2020 soit une évolution de 529%. Mais cette évolution est le fruit de l'augmentation des superficies exploitées. Les rendements sont restés à moins de 1 000 kg/ha.

En effet, les rendements moyens obtenus au cours des années 2012 et 2015 au niveau national demeurent encore faibles, car ils sont 526 et 532 kg/ha (DSID; 2016) correspondant à un taux d'augmentation global de 1,14% contre des rendements potentiels de 3000 à 4000kg/ha (Catalogue officielle des espèces et variétés; 2011). Dans les différentes zones de production suivant les régions et préfectures, on note une disparité dans les rendements selon que le système de culture soit traditionnel ou semi-intensif. En 2015, les rendements les plus faibles se retrouvent dans les régions Maritime (246 kg/ha) et Kara (295 kg/ha) alors qu'en 2012, ils se sont révélés dans la région des Plateaux (192 kg/ha) et Centrale (409 kg/ha). Les rendements de soja dans les autres régions au cours des deux années dépassent 500 kg/ha. Les rendements atteignent 1500 kg/ha et plus parfois dans certaines zones de fortes productions dans les préfectures comme Est-Mono, Tchamba, Sotouboua, Oti et Tône. Cette évolution du rendement à plus de 1500 kg/ha témoigne de l'importance d'encadrement de bonne qualité qu'offrent les services d'appui qui œuvrent pour la promotion de la culture du soja d'une part et d'autre part de l'utilisation combinée des semences améliorées et des engrais organiques par les producteurs nantis. Cependant, l'amélioration de la productivité est une préoccupation majeure dans la filière et ce défi reste entier malgré les efforts qui se font, principalement à travers l'appui des services publics et des ONG nationales et internationales d'une part, des programmes et projets d'autre part. Aussi, les rendements des cultures ne tiennent compte que d'un seul facteur de production, à savoir la terre. Toute conclusion sur les performances agricoles tirée de la comparaison des rendements ne tient pas compte de la manière dont les exploitations de tailles différentes utilisent le travail, le capital et les intrants intermédiaires. L'importance de l'augmentation de la productivité dans l'atteinte de la sécurité alimentaire et de l'amélioration du revenu des producteurs est justifiée.

Pour augmenter la productivité agricole et améliorer le niveau du bien-être de la population agricole, plusieurs projets et programmes sont initiés par le Togo, c'est le cas du Projet d'Appui à l'Employabilité et à l'Insertion des Jeunes dans les Secteurs Porteurs (PAEIJ-SP) dont l'une

des composantes est dédiée à la contractualisation. Ces politiques et programmes ont pour objectifs d'améliorer la productivité et la production agricole. Aussi dans la littérature, l'agriculture contractuelle est présumée à l'amélioration de cette productivité. De cette perception, s'interroger sur la nature de la relation qui existe entre l'agriculture contractuelle et la productivité revêt alors une pertinence et une importance capitales. Au regard de tout ce qui précède, la question de recherche fondamentale qui est posée est de savoir quels sont les effets de l'agriculture contractuelle sur la productivité du soja biologique au Togo?

L'objectif principal de cette recherche de cette recherche est d'analyser l'incidence de l'agriculture contractuelle sur la productivité des exploitations de soja biologique au Togo. La contribution de cette recherche est triple. Premièrement, il est démontré que l'agriculture contractuelle offrait de nombreuses opportunités aux agriculteurs, telles que l'accès aux intrants modernes (crédits, semences améliorées, fertilisants, etc...) sont importants à l'amélioration de la productivité agricole. Deuxièmement, l'agriculture contractuelle faciliterait l'adoption de nouvelles technologies (irrigations, infrastructures (tracteurs), nouvelles techniques de productions. Enfin, troisièmement, l'agriculture contractuelle assure la prévention contre les incertitudes naturelles (changement climatique, maladies phytosanitaires, ravageurs et maladies du soja, autres chocs imprévus, etc...). En analysant l'effet de l'agriculture contractuelle sur l'amélioration de la productivité agricole des exploitations de soja par les canaux par lesquels elle affecte cette dernière, nous examinons à la fois une question très peu abordée dans la littérature et une question essentielle à la connaissance du débat sur la position des acteurs s'il faut faire la promotion de l'agriculture contractuelle ou rester dans le statu quo.

La suite du papier est organisée de manière suivante. La section I présente les éléments théoriques et empiriques qui fondent la relation entre l'agriculture contractuelle et la productivité agricole. La section II expose de façon détaillée les approches méthodologiques qui sont utilisées dans la recherche. Les résultats ainsi que leurs discussions sont présentés à la section III et suivi de la conclusion.

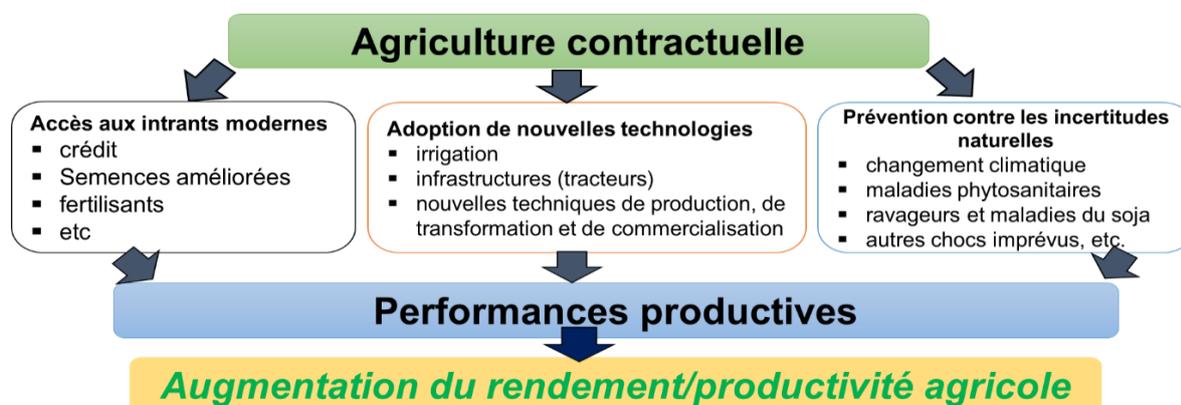
1. Explication théorique et empirique du lien entre l'agriculture contractuelle et la productivité totale des facteurs

Il est mis en exergue d'une part les fondements théoriques des relations par lesquelles l'agriculture contractuelle affecte la productivité agricole en vue d'évaluer ces prédictions théoriques, les fondements empiriques d'autre part feront l'objet d'exposé dans cette section. Principalement, il s'agira de parcourir la littérature sur les relations entre l'AC et la productivité agricole.

1.1.La relation entre l’agriculture contractuelle et la productivité agricole : Argument théorique

L’agriculture contractuelle est considérée par certains spécialistes comme moyen de transmission des progrès techniques aux producteurs (Glover, 1987 ; Bijman, 2008). Sa capacité à favoriser le changement technique est liée à l’intérêt des entreprises de développer la production agricole. Afin d’améliorer leur approvisionnement, ces dernières s’engagent à aider les agriculteurs à intensifier leur processus de production. Il existe donc plusieurs arguments théoriques expliquant pourquoi les agriculteurs qui utilisent des contrats de production peuvent être plus productifs que les producteurs sans contrats. Il s’agit notamment de la capacité de l’agriculture contractuelle à diminuer i) l’investissement initial, ii) les risques de production (recherches agronomiques, essais, conseil, fourniture des nouveaux intrants nécessaires à crédit en début de campagne (semences, fertilisants, produits phytosanitaires) souvent élevés dans les cas où les cultures sont techniquement peu maîtrisées et leurs marchés peu développés. Les innovations susceptibles d’être apportées par l’agriculture contractuelle concernent l’introduction et la diffusion des nouvelles cultures, les nouvelles techniques de production et les nouveaux intrants (Glover et Kusterer, 1990). Aussi, il a été démontré que les contrats de production transfèrent le risque lié à la fois à la production et au prix des intrants vers les entreprises et qu’ils peuvent également réduire certains risques de production pour les producteurs, en fonction de la structure d’incitation du contrat (Knoeber et Thurman, 1995 ; Martin, 1997). Les contrats de production peuvent servir de moyen de surmonter les asymétries d’information (Hennessy, 1996 ; Martinez, Smith et Zering, 1998).

Figure N°1 : canaux de transmission de l’agriculture contractuelle sur l’amélioration de la productivité



Source: Glover (1987); Bijman (2008); Glover et Kusterer (1990); Knoeber et Thurman (1995); Martin (1997); Hennessy (1996); Martinez et al. (1998).

1.2.Eléments empiriques de l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité agricole

Différents travaux ont été réalisés au niveau micro pour évaluer l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité agricole. Les études qui s'intéressent aux effets de l'agriculture contractuelle sur les agriculteurs évoquent généralement son impact (positif ou négatif) sur le changement technique, les performances productives et économiques ainsi que la commercialisation de leurs récoltes. En plus des avantages financiers et sociaux, l'impact de l'AC sur la productivité est également important car il augmente le bien-être total au lieu de simplement le redistribuer entre différents groupes.

Ragasa et al. (2018), dans une étude sur divers programmes de l'AC du maïs dans la région du Haut-Ouest du Ghana, ont étudié l'impact de la participation de l'AC sur l'adoption de la technologie, les rendements et les profits. Les résultats montrent que ces programmes ont permis d'améliorer l'adoption de la technologie et d'augmenter les rendements du maïs de 988 à 1976,8 kg/ha. Cependant, en moyenne, l'impact de l'AC sur la rentabilité est négatif, les augmentations de rendement ne sont pas assez élevées pour compenser les besoins plus élevés en intrants et le coût du capital dans le cadre de l'AC.

Bannor et al. (2017) ont mené une étude d'évaluation d'impact du Programme mondial de développement agricole pour les cultivateurs sous-traitants sur les revenus des petits producteurs de riz dans la région de Volta au Ghana. Les résultats ont montré que les petits producteurs de riz qui ont fait partie du programme des cultivateurs sous-traitants ont connu une augmentation moyenne de leur productivité de 1583,91 kg de riz/ha à 1702,52 kg/ha par rapport à ceux qui n'ont pas bénéficié du projet.

Wendimu et al. (2017) avaient étudié l'arrangement contractuel unique entre une grande usine de sucre éthiopienne et ses associations de cultivateurs sous-traitants adjacentes. Les auteurs ont comparé la productivité de ces deux systèmes de production. La productivité des parcelles des cultivateurs sous-traitants est en moyenne 13,2% plus élevée qu'elle ne l'aurait été si les parcelles avaient été exploitées par l'usine.

Adabe (2017) avait utilisé le modèle d'appariement des scores de propension et du modèle de régression à commutation endogène pour évaluer l'impact de l'agriculture contractuelle d'ESOP sur les performances des agriculteurs dans la filière riz. Les résultats ont montré qu'en participant à l'agriculture contractuelle ESOP, le rendement du riz a augmenté de 14% et la qualité du paddy est passée de la catégorie IV (mauvaise) à la catégorie I (supérieure).

2. Méthodologie

Pour tester l'existence d'un effet dans la relation de l'agriculture contractuelle et la productivité agricole, nous nous proposons d'utiliser la méthode d'appariement de score de propension (PSM), ou méthode des groupes appariés (Heckman et al., 1998; Rubin, 1974). Elle permet de corriger l'effet de traitement et de réduire les biais lors de l'estimation de l'effet des traitements (Rosenbaum & Rubin, 1983). Les méthodes basées sur l'appariement-matching est une stratégie d'estimation précieuse en cas de sélection sur les observables (Imbens, 2015). Cette approche a le grand avantage lorsque l'assignation au traitement a été aléatoire. Nos données satisfont ces conditions. En effet, le PAEIJ-SP a procédé à son démarrage à une sélection des primo-entrepreneurs individuels sur la base des critères d'éligibilité.

2.1. La méthode d'appariement par score de propension

Selon la littérature, plusieurs techniques peuvent être utilisées pour appairer les agriculteurs contractuels et les hors contrat ayant des scores de propension similaires. Les estimateurs d'appariement sont considérés comme des types d'estimateurs non paramétriques car nous n'avons pas besoin de supposer une forme fonctionnelle spécifique ni d'imposer des hypothèses de distribution (Cameron et Trivedi, 2005 ; Wooldridge, 2010). L'innovation que nous tenons à apporter est d'estimer par cinq méthodes l'effet causal de l'AC dans le souci de tester la convergence et la robustesse des effets moyens qui seront calculés. L'appariement des plus proches voisins (Becker et Ichino, 2002) et l'appariement basé sur le noyau (Heckman, Ichimura, et Todd, 1998) sont les méthodes les plus couramment utilisées, mais l'appariement stratifié, l'appariement par rayon et l'appariement exact avec groupement (Lacus, King et Porro, 2008) font également partie des méthodes utilisées dans la littérature (Heckman et al., 1998 ; Caliendo et Kopeinig, 2008). Ce sont des techniques d'appariement qui sont utilisées dans les études d'impact, tout en vérifiant l'hypothèse d'indépendance conditionnelle. Asymptotiquement, tous ces estimateurs d'appariement devraient donner les mêmes résultats. Le principal objectif de l'estimation PSM est d'équilibrer la distribution observée des covariables entre les deux groupes (contractuels et indépendants).

De manière générale, la méthode d'appariement sur scores de propension consiste à estimer le modèle suivant :

$$Y_i = f(X_i; D_i) + \mu_i \quad (1)$$

Où pour chaque individu i , Y est une variable de résultat (ici, la productivité agricole) ; X est un vecteur de variables de contrôle ; D est à la fois la variable de traitement dont les effets sont évalués (ici, le contrat de production) et une variable non observée qui contient l'effet d'autres facteurs qui déterminent Y ainsi que X ou D . Soit Y_1 le niveau de production agricole qui serait atteint par un individu s'il participe à l'AC, et soit Y_0 la production du même individu s'il ne participe pas à l'AC. Le terme μ_i représente le terme d'erreur. La variable de traitement D est égale à 1 si l'individu participe à l'AC et à 0 dans le cas contraire. Pour un individu donné, la production agricole observée est alors :

$$Y_1 = Y0_i + D_i(Y1_i - Y0_i) \quad (2)$$

Les groupes sont appariés, selon Rosenbaum et Rubin (1983), sur la base d'un score appelé « score de propension », qui fait référence à la probabilité qu'une personne présentant des caractéristiques données participe à l'agriculture contractuelle. Ce score est ainsi défini :

$$P(X) = \Pr(D = 1|X) \quad (3)$$

Plusieurs techniques d'appariement alternatives et réalisables ont été développées dans la littérature, y compris la méthode du plus proche voisin, la méthode du seuil, la méthode d'appariement des rayons, la méthode de stratification et la méthode d'appariement des noyaux. Aucune de ces méthodes n'est supérieure à une autre, et aucun consensus n'a été atteint dans la littérature sur la méthode la plus satisfaisante. Pour vérifier la robustesse des résultats, toutes ces méthodes sont utilisées.

Pour estimer le score de propension, il y a deux choix à faire : le modèle d'estimation à utiliser ainsi que les variables à inclure dans ce modèle (Rosenbaum et Rubin, 1984). En principe, n'importe quel modèle discret peut être utilisé. Toutefois, en comparaison avec les modèles probabilistes linéaires, il y a une préférence pour les modèles logit ou probit. Ces modèles doivent inclure toutes les variables observées qui influencent la sélection dans le traitement ainsi que le résultat. On se propose d'utiliser le modèle de régression logistique pour l'estimation du score de propension de notre variable binaire bénéficiaire.

Bénéficiaire = {1 si l'individu est un producteur qui participe à l'agriculture contractuelle, 0 sinon }

On cherche à modéliser la probabilité que la variable bénéficiaire soit égale à 1 sachant les valeurs des variables explicatives $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$; ou mieux la probabilité pour un individu d'être bénéficiaire sachant qu'il possède un ensemble de caractéristiques. On doit alors déterminer les coefficients $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ tels que :

$$\text{logit}(\pi(X)) = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_n x_n \quad (4)$$

Où $\text{logit}(\pi(X)) = \log\left(\frac{\pi(X)}{1-\pi(X)}\right)$, $\pi(X) = \frac{e^{\mu g(x)}}{1+e^{\mu g(x)}}$ et $g(x)$ est formé par des termes linéaires et d'ordre supérieur.

Dans ce modèle, les signes des coefficients seront interprétés comme le sens de variation de la log-vraisemblance d'appartenance au dispositif contractuel suite à une variation de la variable explicative. Les variables explicatives doivent être simultanément déterminantes dans la participation à l'AC et dans la productivité agricole.

Lorsque toutes les hypothèses d'indépendance conditionnelle et de chevauchement important des scores de propension entre les participants et les non participants appariés ont été tenues, l'effet moyen du traitement (ATT) est calculé. Un estimateur consistant du résultat contrefactuel est noté :

$$\hat{E}[Y | \hat{\pi}(X_i), T = 0] = \sum_{j \in C} w_{ij} Y_j^C \quad (5)$$

Avec $w_{ij} = \frac{K\left[\frac{\hat{\pi}(X_j) - \hat{\pi}(X_i)}{h_n}\right]}{\sum_{k \in C} K\left[\frac{\hat{\pi}(X_k) - \hat{\pi}(X_i)}{h_n}\right]}$ la pondération, où $K(\cdot)$ est une fonction noyau, h_n est la fenêtre

du noyau K . L'effet moyen de l'AC sur la productivité agricole est donné par :

$$\Delta_{KM}^{ATT} = \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} \left\{ Y_i^T - \frac{\sum_{j \in C} Y_j^C K\left[\frac{\hat{\pi}(X_j) - \hat{\pi}(X_i)}{h_n}\right]}{\sum_{k \in C} K\left[\frac{\hat{\pi}(X_k) - \hat{\pi}(X_i)}{h_n}\right]} \right\} \quad (6)$$

Avec les indices T, C désignant les producteurs qui participent à l'AC et ceux qui n'y participent pas. N désigne l'effectif total. Heckman, Ichimura, et Todd, (1998) montrent que, sous certaines hypothèses de régularité, cet estimateur est convergent, asymptotiquement normal, avec une vitesse de convergence en racine carrée de N.

La performance de la production agricole sert à désigner le niveau de la rentabilité technique et économique de la production agricole nécessaire à la pérennisation de l'exploitation agricole (Gafsi et al, 2007). Dans une visée plus opérationnelle, la notion de performance est cernée en se basant sur deux autres concepts à savoir « efficacité » et « efficience ». L'exploitation est performante si elle est simultanément efficace et efficiente, autrement dit si elle réalise ses objectifs tout en minimisant l'emploi de ses moyens (Gafsi et al. 2007). D'une manière plus simple, la production agricole est performante si elle emploie de quantités minimales de facteurs de production pour aboutir à de quantités relativement élevées de produits agricoles. Elle sert aussi à désigner la différence entre les coûts de production et de revenus obtenus.

Pour mesurer la performance de la production agricole, plusieurs indicateurs peuvent être utilisés. Les plus utilisés se rapportent soit la production agricole (Ogechi et Ikpesu 2016 ; Osa-Afiana et Kelikume 2016 ; Boone et al. 2013), soit la productivité agricole (Guirkinger et Boucher 2008 ; De Janvry, Fafchamps et Sadoulet 1991 ; Foltz 2004). 1991 ; Foltz 2004). Dans cette étude, nous utilisons la productivité totale des facteurs (PTF) comme mesure de performance. La PTF est estimée à partir de la fonction translog (Rada et al., 2018) suivante :

$$\ln y_i = \alpha_i + \sum_k^N \beta_k \ln x_{ki} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^N \sum_{h=1}^N \beta_{kh} \ln x_{ki} \ln x_{hi} + \varepsilon_i$$

Où y_i est la production de l'exploitant i , x_i est le vecteur de $k=1, \dots, 4$ facteurs de production (capital, travail, terre et intrants) ; les intrants comprennent les engrais, les produits phytosanitaires et les semences ; le facteur travail comprend la main d'œuvre familiale et la main d'œuvre louée ; la terre est composée des terres cultivées ; le capital en machines, ε_i est le terme d'erreur. La PTF est obtenue en prenant l'exponentiel de la différence entre $y_i - \hat{y}_i$ suivant Van Beveren (2012).

2.2. Présentation des données et des variables

Les données utilisées sont collectées par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economique et Démographique (INSEED) pour le compte du Projet d'Appui à l'Employabilité et à l'Insertion des Jeunes dans les Secteurs Porteurs (PAEIJ-SP). L'enquête a couvert toutes les régions économiques du pays en 2017 et 2020 respectivement pour l'étude de référence et pour l'évaluation mi-parcours du Projet. Les données recueillies au niveau des ménages comprenaient les caractéristiques des agriculteurs, les modes de culture, l'économie de la culture, les circuits de commercialisation et les bonnes pratiques agricoles. Les entreprises structurantes concluent des contrats écrits formels avec les producteurs de soja.

2.2.1. Description des variables

Trois types de variables qui sont: des variables caractéristiques décrivant les individus, une variable de traitement et une variable de résultat. Les variables sélectionnées pour le vecteur X doivent influencer la productivité agricole. Les variables qui sont considérées comme variables de contrôles sont celles qui sont utilisées dans les travaux antérieurs mentionnées dans la revue de littérature. Le tableau de statistiques descriptives 1 donne une description des variables retenues dans le modèle empirique. La variable de traitement, qui est binaire, est égale à un (1) si l'individu a été traité, et à zéro (0) dans le cas contraire. Il est défini comme agriculteurs sous contrat, des agriculteurs qui ont un contrat pour vendre leurs produits agricoles. Un individu

sera considéré comme traité s'il a adhéré au contrat ($D = 1$). Le groupe de contrôle est constitué d'individus qui n'ont pas participé à l'AC ($D = 0$). La variable de résultat étant la productivité, elle est définie par le rapport, en termes réels, du produit à l'un ou à l'ensemble des facteurs de production. Dans l'agriculture, la productivité est fréquemment mesurée en termes de production par unité de terre, et la productivité du travail est mesurée en termes de produit par travailleur (Sumanth 1984). La variable d'intérêt est la productivité totale des facteurs (PTF). Le tableau 1 présente les résultats des tests d'égalité des moyennes entre les opérations contractuelles et indépendantes pour les variables utilisées dans les estimations. Le tableau met en évidence plusieurs différences nettes entre les deux groupes. Les caractéristiques des producteurs de soja sous contrat et hors contrat sont présentées dans le tableau 1. Il est intéressant de noter que la superficie totale moyenne emblavée des agriculteurs sous contrat est plus grande (environ 4,69 ha) que celle emblavée par des agriculteurs sans contrat (environ 2,68 ha). La taille moyenne du ménage est environ 7 membres, Il est à noter que cette variable ne diffère entre les producteurs sous contrat et les producteurs hors contrat.

Lorsque l'on compare d'autres variables entre les producteurs sous contrat et les producteurs indépendants, nous constatons des différences suffisantes (significativité de 1 %) dans le tableau 1. Par exemple, les producteurs de soja sous contrat ont un coût total de production par hectare supérieur à celui des agriculteurs indépendants (significativité de 1 %). En ce qui concerne les autres variables d'intérêt, nous constatons que les producteurs de soja sous contrat ont un rendement plus élevé (kg par hectare) que les agriculteurs indépendants.

On peut observer dans le tableau 1 que l'incidence de l'adoption de l'AC semble plus élevée chez les grands exploitants agricoles que chez les petits ou moyens exploitants. Le tableau 1 montre qu'une proportion plus faible (42 %) des petites exploitations (<1,5 ha) est susceptible de participer à la production sous contrat, alors qu'une plus grande part (74 %) des grandes exploitations (> 5 ha) est susceptible de participer à la production de soja sous contrat. Cela suggère que les petits producteurs n'ont pas accès aux contrats comme les gros producteurs.

Enfin, le tableau 1 montre que plus on s'éloigne de la région des plateaux vers le nord, plus la prévalence de l'AC démunie. Cela peut s'expliquer par de meilleures conditions agro écologiques, dans la région des Plateaux où les superficies emblavées sont plus importantes et les rendements plus intéressants où on dénombre également plus d'agréateurs, des IMF avec une disponibilité à accompagner les acteurs. Les jeunes producteurs manifestent plus d'engouement à la production du soja bio dans ladite Région.

Tableau N°1 : Statistiques descriptives et test d'égalité des moyennes pour les ménages indépendants et contractuels

Variables	Min	Ecart-Type	Max	Tous les agriculteurs	Agriculteurs indépendants	Agriculteurs sous contrat	Prob. > t
Superficie totale emblavée (hectare)	0,15	1,61	90,00	3,800	2,6831	4,6909***	0,00
Âge de l'exploitant (années)	15,00	10,76	95,00	40,28	42,39	38,61***	0,00
Taille du ménage (nombre)	1,00	3,66	28,00	6,78	6,91	6,69***	0,00
Production de soja (en kg)	40,60	2054,13	45675,00	2863,15	1853,83	3667,169***	0,00
Coût de production par hectare (fcfa)	1225	132416,10	22200000	74161,35	65144,00	81152,66***	0,00
Rendement (kg par hectare)	11,37	246,60	1015,00	701,89	669,46	727,73***	0,00
Productivité totale des facteurs	0,14	0,26	3,76	1,25	2,83	2,74	0,87
Petits producteurs (<1,5 ha)	-	-	-	31,44	57,33	42,67***	
Moyens producteurs (>1,5 et ≤ 5 ha)	-	-	-	43,54	44,99	55,01***	0,00
Gros producteurs > 5 ha	-	-	-	25,02	25,99	74,01***	
Région des plateaux	-	-	-	42,80	35,58	64,42***	
Région centrale	-	-	-	20,74	39,29	60,71***	
Région de la Kara	-	-	-	18,77	42,54	57,46***	0,00
Région des savanes	-	-	-	17,70	72,09	27,91***	

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

Source : Les calculs de l'auteur, à partir de l'INSEED (2020).

Pour la suite, nous étudions plus en détail ces différences dans les analyses économétriques. Les différences entre les valeurs moyennes, telles qu'analysées dans le tableau 1, ne doivent pas être surinterprétées, car les facteurs de confusion possibles ne sont pas contrôlés. Cela nécessite des modèles de régression appropriés.

3. Résultats de l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité agricole

Il est présenté dans cette section les résultats de l'analyse économétrique et l'effet de la participation à l'agriculture contractuelle sur le rendement, les coûts totaux de production et la productivité totale des facteurs.

3.1.Représentation des distributions des scores de propension et détermination du support commun

Pour éviter les mauvais appariements, la condition de support commun est cruciale. La figure 1 présente la région de soutien commun et la distribution du score de propension. Comme le montre la figure 1, la courbe de productivité des agriculteurs qui sont dans le dispositif contractuel chevauche celle des agriculteurs hors contrat sur une plus grande partie de l'ensemble des deux courbes. Ces résultats indiquent que les agriculteurs qui ont opté pour l'agriculture contractuelle ont une productivité à la fois plus élevée ou plus faible que ceux qui sont hors contrat.

Figure N°2 : Distribution des scores de propension avant l'appariement

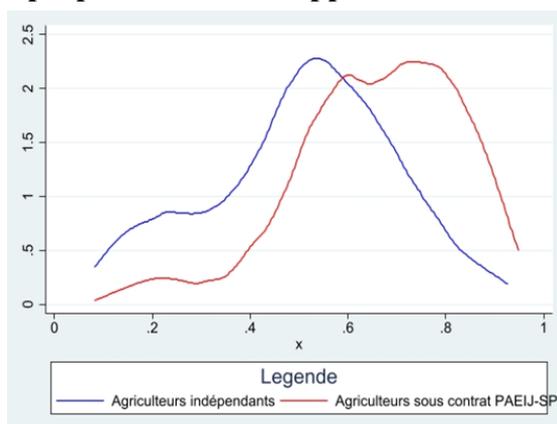
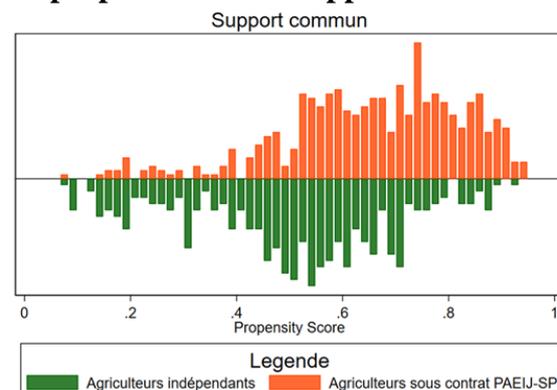


Figure N°3 : Distribution du score de propension sur le support commun



Source : Les calculs de l'auteur, INSEED (2020)

Le support commun permet de trouver des producteurs indépendants qui ont pratiquement les mêmes scores de propension que les producteurs sous contrat. Le support commun représente donc la zone où la courbe des scores de propensions des producteurs sous contrat et celle des producteurs hors contrat se chevauchent parfaitement. Le support commun obtenu est : [0.088,

0.94]. La distribution des scores sur le support commun, selon que le producteur ait opté pour le contrat ou non est donné par la figure 2. Il est remarqué que la zone de support est très étendue. Le support prend en compte un très grand nombre de producteurs (95%) qui sont comparables.

Afin de s'assurer que les caractéristiques observables retenues expliquent réellement la sélection des agriculteurs sous contrat, nous testons dans la section suivante la qualité de l'appariement.

3.2. Qualité de l'appariement

La qualité de l'appariement permet d'apprécier la fiabilité de l'estimation du score de propension. Elle est appréhendée à travers la capacité du score de propension à résumer les caractéristiques observables utilisées pour l'appariement.

Afin de vérifier le biais caché découlant des caractéristiques non observables, nous vérifions la robustesse de nos résultats et de nos modèles au moyen de ce que l'on appelle les limites de Rosenbaum (Rosenbaum, 2002, 2005, 2010). À noter que ce test ne permet pas de déterminer si les résultats sont biaisés ou s'il y a des variables omises dans le modèle par score de propension, mais mesure plutôt la sensibilité des estimations à la détérioration du modèle. Les résultats de Rosenbaum, qui sont disponibles dans le tableau 2, colonne 5, sont partagés, mais ne modifient pas les répercussions et les directions.

L'appariement étant d'une qualité suffisante, nous procédons à la détermination des différents effets de l'agriculture contractuelle dans la section suivante.

3.3. Mesurer et analyser l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité totale des facteurs

Il ressort de l'estimation naïve que les agriculteurs contractuels ont en général un rendement et une productivité totale des facteurs meilleurs que les producteurs indépendants. Cependant cet estimateur est biaisé. Pour ce faire, il convient de se référer aux résultats ATT pour bien juger de la pertinence de l'évaluation. Les différents résultats sont présentés dans le tableau 2. La première colonne présente les algorithmes d'appariement, la deuxième colonne les variables, la troisième colonne les ATT, la quatrième colonne présente les statistiques de significativité associées aux ATT, la cinquième colonne présente le niveau critique de biais caché, la sixième colonne présente le nombre de traités et la dernière colonne le nombre de contrôles.

Tableau N°2 : Effets moyens des traitements et résultats de l'analyse de sensibilité, producteurs contractuels et indépendants

Algorithme d'appariement	Résultats (par ha)	ATT	T-stat	Niveau critique de biais caché (Γ)	Nombre de traitements	de	Nombre de contrôles
Appariement avec le plus proche voisin	Rendement (kg)	75***	3,32	1,25-1,30	509		384
	Coûts totaux	66,20%***	4,37	2,25-2,30	509		384
	Productivité totale	0,35%***	2,84	1,02-1,34	509		384
Appariement avec stratification	Rendement (kg)	80***	3,87	1,65-1,70	509		384
	Coûts totaux	67,30%***	6,04	1,70-1,75	509		384
	Productivité totale	0,14%***	2,22	1,17-1,61	509		384
Appariement par rayon	Rendement (kg)	83***	5,63	1,75-1,80	509		343
	Coûts totaux	67,5%***	3,78	1,80-1,85	509		343
	Productivité totale	0,13%***	2,47	1,00-1,30	509		343
Appariement exact avec groupement	Rendement (kg)	75,40***	2,23	1,70-1,75	509		384
	Coûts totaux	65,36%***	2,65	1,95-2,00	509		384
	Productivité totale	0,18%***	3,54	0,98-1,32	509		384
Appariement utilisant la méthode du noyau	Rendement (kg)	79***	4,16	2,25-2,30	509		384
	Coûts totaux	66,60%***	3,34	1,25-1,30	509		384
	Productivité totale	0,22%***	2,87	1,00-1,52	509		384

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

Source : Les calculs de l'auteur, à partir de l'INSEED (2020).

Une analyse de ces résultats montre que, quel que soit l'estimateur d'appariement, l'adoption de l'agriculture contractuelle pour la production du soja biologique exerce un effet positif et significatif sur la productivité totale des facteurs, les coûts totaux de production et le rendement par hectare des exploitations. Plus précisément, l'effet causal des cinq modèles d'appariement (avec le plus proche voisin, avec stratification, par rayon, avec groupement et celui du noyau) de l'adoption de l'AC sur la productivité totale des facteurs (0,35% ; 0,14% ; 0,13% ; 0,18% et 0,22%, respectivement) suggère que la productivité totale des facteurs des producteurs de soja sous contrat sont plus élevés que ceux des producteurs sans contrat d'environ 0,35%-0,14%-0,13%-0,18%-0,22%.

D'autre part, en ce qui concerne les coûts totaux de production, les résultats du tableau 2 montrent que l'adoption de l'AC dans la production de soja est positive. Plus précisément, l'effet causal des modèles d'appariement (avec le plus proche voisin, avec stratification, par rayon, avec groupement et celui du noyau) de l'adoption de l'AC suggère que les coûts totaux par hectare (66,20% ; 67,30% ; 67,5% ; 65,36% et 66,60%, respectivement) de l'AC dans la production du soja bio pour les exploitants sont supérieurs à ceux des exploitants non contractuels d'environ 66,20%-67,30%-67,5%-65,36%-66,60% par hectare.

Enfin, les estimations du tableau 2 montrent que l'adoption de l'AC dans la production de soja biologique exerce un effet positif et statistiquement significatif sur le rendement par hectare. L'effet causal des modèles d'appariement (avec le plus proche voisin, avec stratification, par rayon, avec groupement et celui du noyau) de l'adoption de l'AC sur le rendement (75 ; 80 ; 83 ; 75,40 et 79, respectivement) suggère que les rendements des exploitations qui ont opté pour l'AC sont supérieurs aux rendements des exploitations sans contrat d'environ 75-80-83-75,40-79kg/ha.

De plus, les différences observées sont significativement différentes de 0 au seuil de 5% ($|T| > t_{(\infty)}^{0,05} = 1,96$).

Ces résultats sont conformes à ceux de plusieurs travaux. En effet, Ragasa, al. (2018) dans leurs travaux de l'analyse de l'effet de la participation de l'agriculture contractuelle sur l'adoption de la technologie, les rendements et les profits au Ghana ont trouvé que l'agriculture contractuelle a permis d'améliorer l'adoption de la technologie et d'augmenter les rendements du maïs de 988 à 1976,8 kg/ha. Bannor et al. (2017) ont estimé l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité au Ghana et ont trouvé une augmentation moyenne de la productivité de 1583,91 kg de riz/ha à 1702,52kg/ha pour les agriculteurs contractuels par rapport à leurs homologues hors contrat. Wendimu, al. (2017) ont montré en Ethiopie que la

productivité des parcelles des cultivateurs sous contrat est en moyenne 13,2% plus élevée que celle des agriculteurs hors contrat. Adabe (2017) a trouvé les mêmes résultats lorsqu'il a évalué l'impact de l'agriculture contractuelle d'ESOP sur la performance des agriculteurs au Togo. Les résultats ont montré qu'en participant à l'agriculture contractuelle ESOP, le rendement du riz a augmenté de 14%. Mishra, al. (2016), lors de leur étude au Népal ont trouvé un impact positif significatif de l'agriculture contractuelle sur le rendement. Par contre, par rapport à l'effet de l'agriculture contractuelle sur les coûts totaux de production, ils sont arrivés aux résultats que l'agriculture contractuelle a réduit les coûts totaux de production par l'hectare, ce qui est en contradiction avec nos résultats.

Le tableau 2, colonne 5, présente l'analyse de sensibilité pour la présence d'un biais caché. Les limites de Rosenbaum ont été calculées pour les effets de traitement qui sont significativement différents de zéro (Rosenbaum, 1989). La valeur la plus faible de Γ est de 0,98-1,32 et la valeur critique la plus élevée est 2,25-2,30. Par exemple, pour l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité totale des facteurs, l'analyse de sensibilité suggère qu'à un niveau de $\Gamma = 0,98$, l'inférence causale est considérée comme critique (résultats dans le tableau 2, colonne 5). Cela suggère que si les exploitations individuelles avec le même vecteur diffèrent dans leurs chances d'adopter l'agriculture contractuelle par un facteur de 98 %, la signification de l'effet de participation sur la productivité peut être remise en question. À l'instar de Mendola (2007), nous pouvons conclure que l'inférence sur les effets estimés ne sera pas modifiée même en présence de grandes quantités d'hétérogénéité non observée.

3.4. Mesurer et analyser l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité suivant la catégorie des exploitants

Le tableau 3 présente les résultats de l'effet causal de l'adoption de l'agriculture contractuelle sur les variables de résultats (productivité totale des facteurs, coûts totaux de production et rendement par hectare) pour différentes tailles d'exploitations. Sur la base de nos données, nous avons utilisé trois catégories de taille d'exploitation (petite, <1,5 ha ; moyenne, >1,5 et <= 5 ha ; et grande, > 5 ha). Les résultats du tableau 3 indiquent que l'adoption de l'agriculture contractuelle dans la production de soja bio exerce un effet positif et significatif sur la productivité totale des facteurs, les coûts totaux de production et le rendement par hectare des exploitations. Plus précisément, dans le cas des petites exploitations, l'effet causal de l'adoption de l'agriculture contractuelle sur la productivité totale des facteurs (0,081%) suggère que la productivité totale des facteurs des producteurs de soja bio sous contrat sont supérieurs à la productivité totale des facteurs des exploitants indépendants d'environ 0,081% par hectare. De

plus, dans la même catégorie de taille, l'effet causal de l'adoption de l'agriculture contractuelle sur le rendement (45 kg/ha) suggère que les rendements des producteurs de soja bio sous contrat sont plus élevés que les rendements des exploitations sans contrat d'environ 45 kg/ha.

Le tableau 3 révèle qu'à mesure que la taille de l'exploitation augmente pour devenir moyenne et grande, l'effet causal de l'adoption de l'agriculture contractuelle sur les variables de résultat (comme le rendement et la productivité) tendent à augmenter. Par conséquent, les grandes exploitations qui adoptent l'AC pour la production de soja bio ont tendance à bénéficier de rendements et de productivité plus élevés. Il est également important de noter que l'adoption de l'AC exerce un effet positif et statistiquement significatif sur les coûts totaux de production, et que cet effet augmente avec la taille de l'exploitation. Ce résultat suggère que le fait de cibler les gros producteurs avec de l'AC peut avoir des répercussions sur le bien-être en aidant les gros producteurs à augmenter leur rendement et leurs productivités au détriment des petits producteurs. Ces résultats sont contraires à ceux trouvés par Mishra, al. (2016) où les très petites exploitations ont tendance à gagner le plus en ce qui concerne le rendement par hectare.

Enfin, le tableau 3, colonne 6, présente l'analyse de sensibilité pour la présence d'un biais caché. La valeur critique de Γ (à partir de laquelle nous remettrions en question nos conclusions pour un effet positif de l'AC sur la productivité) commence dans la fourchette de Γ est de 0,03-0,21. Cela implique que si les individus ayant les mêmes covariables diffèrent dans leurs chances d'adopter l'AC par un facteur de 3-21%, la significativité de l'effet de l'adoption sur la variable de résultat peut être remise en question.

Tableau N°3 : Effets moyens du traitement et analyse de sensibilité, par catégorie d'agriculteurs

Catégorie d'exploitation (en hectares)	Algorithme (en d'appariement)	Résultats(par ha)	ATT	T-stat	Niveau critique de biais caché (Γ)	Nombre de personnes traitées	de	Nombre de contrôles
Petits producteurs (<1,5 ha)	Appariement avec le plus proche voisin	Rendement	45***	4,84	2,15-2,20	102		143
		Coûts totaux	-8,0%***	4,56	1,75-1,80	102		143
		Productivité totale	0,081%***	1,402	0,03-0,21	102		143
Moyens producteurs (>1,5 et <= 5 ha)	Appariement avec le plus proche voisin	Rendement	64***	5,40	2,95-3,00	210		179
		Coûts totaux	7,9%***	4,16	1,75-1,80	210		179
		Productivité totale	0,194%***	3,250	0,08-0,34	210		179
Gros producteurs > 5 ha	Appariement avec le plus proche voisin	Rendement	559***	3,67	2,15-2,20	297		238
		Coûts totaux	17,7%***	7,87	2,85-2,90	297		238
		Productivité totale	0,202%***	5,212	0,05-0, 33	297		238

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

Source : Les calculs de l'auteur, à partir de l'INSEED (2020)

3.5. Vérification de la robustesse de l'effet de traitement moyen

Il existe plusieurs façons de vérifier la robustesse des résultats. Une approche consiste à estimer l'équation du score de propension, puis à utiliser les différentes méthodes d'appariement précédemment discutées pour comparer les résultats. Nous constatons que les résultats avec ces différentes techniques d'appariement sont assez cohérents ce qui nous rassure de la fiabilité de nos résultats.

Aussi, une autre façon de vérifier la robustesse de nos estimations consiste à appliquer un appariement direct du voisinage le plus proche au lieu d'estimer d'abord l'équation du score de propension. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous et montrent également une compatibilité avec les résultats antérieurs. Un effet positif de 0,287% et 67 kg/ha, respectivement sur la productivité totale des facteurs et le rendement de la participation des agriculteurs à l'AC est observé à un niveau de significativité de 5%. Ce résultat vient confirmer les résultats obtenus en amont.

Tableau N°4 : Contrôle de robustesse des scores de propension et des estimations ATT

Variable	Coef.	Ecart-type	[95% Inter de T-Stat Confiance]
Productivité totale	0,287%	0,123	[0,05 ; 0,528] 2,87
Coûts totaux	66,4%	0,12	[0,432 ; 0,895] 5,62
Rendement	67 kg/ha	22,5	[23,03 ; 111,45] 2,98

Source : Les calculs de l'auteur, à partir de l'INSEED (2020)

3.6. Facteurs influençant l'effet de l'agriculture contractuelle sur la productivité

Les résultats des équations estimant les facteurs affectant la performance de la productivité sont présentés dans le tableau 6. Les résultats montrent que la productivité totale des facteurs des agriculteurs sous contrat est significativement affectée par toutes les variables sont significatives dans la modélisation sauf la taille du ménage et le sexe de l'exploitant.

Pour chacune des variables de formation, la participation à chacune permet d'accroître la productivité agricole par exemple, la participation à la formation en processus de production biologique a permis de croître de 1,02 unité la productivité des agriculteurs. Quant au contrat qui lie les producteurs avec les agrégateurs, il augmente la productivité de 0,72 unité.

Pour la variable de type de producteur, la référence se sont les producteurs moyens ; en termes d'interprétation : comparativement aux producteurs moyens, être grand producteur permet d'accroître la productivité de 0,65 points et être petit producteur contribue à une diminution de la productivité de -0,43 point.

Tableau N°5 : Facteurs affectant les performances des agriculteurs en matière de productivité du soja

Variable	Effets marginaux	Std. Err	P-Value
Accès au financement	0,23***	0,14	0,00
Expérience en culture de soja	0,34***	0,41	0,00
Accès à la main d'œuvre	0,01**	0,09	0,03
Formation en processus de production			
biologique	1,02***	0,46	0,00
Education financière	0,65*	0,50	0,08
Elaboration d'un plan d'affaire	0,8**	0,65	0,04
Contrat avec une PME	0,72***	0,20	0,00
Taille du ménage	-1,03	0,05	0,87
Sexe de l'exploitant	0,23	0,51	0,79
Âge de l'exploitant	0,03**	0,14	0,04
Age au carré de l'exploitant	0,23	0,45	0,34
Niveau d'éducation	0,48***	0,12	0,00
Grand producteur	0,65**	0,31	0,04
Petit producteur	-0,43*	0,54	0,09

Source : Les calculs de l'auteur, à partir de l'INSEED (2020)

Conclusion

Ce papier est une tentative de donner une réponse à la question fondamentale de recherche suivante : est-ce que l'agriculture contractuelle a un effet sur la productivité des exploitations de soja biologique au Togo ? Les résultats montrent que globalement, le rendement et la productivité totale des facteurs des agriculteurs sous contrat sont plus élevés que ceux des agriculteurs sans contrat. Il y a donc un effet positif et significatif de l'agriculture contractuelle sur le rendement et la productivité totale des facteurs des agriculteurs qui optent pour le contrat. Les facteurs affectant ces performances sont l'accès aux intrants modernes et à l'adoption de nouvelles technologies. Par ailleurs, ce résultat général varie selon la taille des exploitations. L'incidence de l'adoption de l'agriculture semble plus élevée chez les gros producteurs que chez les petits ou moyens exploitants agricoles. La productivité agricole étant souvent considérée comme un indicateur clé de performance économique. Ces résultats sont susceptibles d'encourager les initiatives sur l'agriculture contractuelle en cours en faveur des petits agriculteurs. Ainsi, la mise en place de bons systèmes juridiques et de mécanismes d'exécution des contrats, la création de conditions propices à l'investissement privé et des incitations à l'agriculture contractuelle dans d'autres filières porteuses reste des conditions nécessaires pour permettre d'améliorer les conditions de vie des agriculteurs. Des recherches futures qui permettent d'évaluer les effets de l'agriculture contractuelle sur les performances économiques des exploitants pourront permettre d'améliorer les résultats de telles recherches.

BIBLIOGRAPHIE

- Adabe, K. E. (2017). Contract Farming And Rice Quality Upgrading: Assessing Smallholder Farmers' Organisation (ESOP) in Togo.
- Bannor, R. K.-K.-A. (2017). Improving the income of small scale rice producers through outgrower scheme in the volta region of Ghana. *Indian Journal of Economics and Development*, 584-590.
- Barrett, C. B. (2008). Shadow wages, allocative inefficiency, and labor supply in smallholder agriculture. *Agricultural Economics*, 21-34.
- Barrett, C. B. (2010). Smallholder market participation: Concepts and evidence from eastern and southern Africa. *Food security in Africa*.
- Bellemare, M. F. (2006). An ordered Tobit model of market participation: Evidence from Kenya and Ethiopia. *American Journal of agricultural economics*, 324-337.
- Bellemare, M. F. (2015). Contract Farming: What's in it for Smallholder Farmers in Developing Countries? *Choices*, 1-4.
- Bijman, J. (2008). Contract farming in developing countries: an overview. Wageningen University, Department of Business Administration.
- Costales, A. a. (2009). Contract farming as an institution for integrating rural smallholders in markets for livestock products in developing countries: (I) Framework and applications. Rome, FAO-Pro-poor Livestock policy initiative.
- du Breuil, M. a. (2007). Togo: Promotion d'Entreprises de Services et Organisations de Producteurs (ESOP): Etude de cas de l'ESOP Soja Nyo au Togo.
- Fleming, D. A. (2013). Does agricultural trade affect productivity? Evidence from Chilean farms. *Food Policy*, 11-17.
- Gillespie, J. M. (2004). An evaluation of US hog producer preferences toward autonomy. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 575-590.
- Glover, D. a. (2016). *Small farmers, big business: contract farming and rural development*. Springer.
- Glover, D. J. (1987). Increasing the benefits to smallholders from contract farming: Prolems for farmers' organizations and policy makers. *World Development*, 441-448.
- Gulati, R. a. (2005). Adaptation in vertical relationships: Beyond incentive conflict. *Strategic management Journal*, 415-440.
- Hennessy, D. A. (1996). Information asymmetry as a reason for food industry vertical integration. *American Journal of Agricultural Economics*, 1034-1043.
-

- Isager, L. a. (2018). The post-privatization role of out-growers' associations in rural capital accumulation: Contract farming of sugar cane in Kilombero, Tanzania. *Journal of Agrarian Change*, 196-213.
- Knoeber, C. R. (1995). "Don't Count Your Chickens...":Risk and Risk Shifting in the Broiler Industry. *American Journal of Agricultural Economics*, 486-496.
- Little, P. D. (1994). Living under contract: contract farming and agrarian transformation in Sub-Saharan Africa.
- Maertens, M. a. (2017). contract-farming in staple food chains: The case of rice in Benin. *World Development*, 73-87.
- Martinez, S. W. (1998). Analysis of changing methods of vertical coordination in the pork industry. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 301-311.
- Meemken, E.-M. a. (2020). Smallholder farmers and contract farming in developing countries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 259-264.
- Minot, N. (1986). Contract farming and its effect on small farmers in less developed countries.
- Minot, N. a. (2006). Impact of High-value agriculture and modern marketing channels on poverty: A Conceptual frame work. Draft report MTID, IFPRI Washington DC.
- Mishra, A. a. (2016). Impact of contracts in high yielding varieties seed production on profits and yield:the case of Nepal. *Food Policy*, 110-121.
- Miyata, S. a. (2009). Demand for Contract Farming and Nature of Market in Developing Economies- Case of Hog Industry in China. *World Development*, 1728-1741.
- Miyata, S. a. (2009). Impact of contract farming on income: linking small farmers, packers, and supermarkets in China. *World development*, 1781-1790.
- Moyer, R. a. (1995). Beyond paradigm: Turbulence,transport,and the origin of the radial electric field in low to high confinement mode transitions in the DIII-D tokamak. *Physics of Plasmas*, 2397-2407.
- Porter, G. a.-H. (1997). Comparing contracts: An evaluation of contract farming schemes in Africa. *World Development*, 227-238.
- Ragasa, C. a. (2018). Limitations of contract farming as a pro-poor strategy: The case of maize outgrower schemes in upper West Ghana. *World Development*, 30-56.
- Ram, S. a. (2015). Effect of contract farming on production and price of barley in Rajasthan. *Indian Journal of Economics and Development*, 961-965.

- Rao, E. J. (2011). Supermarkets, farm household income, and poverty: insights from Kenya. *World Development*, 784-796.
- Reardon, T. a. (2009). Agrifood industry transformation and small farmers in developing countries. *World Development* , 1717-1727.
- Reardon, T. a., & Peter, C. (2005). Supermarketization of the "Emerging Markets" of the Pacific Rim: development and trade implications. *Journal of Food Distribution Research*, 3-12.
- Schipmann, C. a. (2011). Supply chain differentiation, contract agriculture, and farmers' marketing preferences: the case of sweet pepper in Thailand *Global Food . Discussion Papers No.3*.
- Strohm, K. a. (2006). Contract farming in Kenya: Theory, evidence from selected value chains and implications for development cooperation. Unpublished Working Document prepared for GTZ, Nairobi, Kenya.
- Swinnen, J. F. (2007). Globalization, Privatization, and vertical coordination in food value chains in developing and transition countries. *Agricultural economics*, 89-102.
- Wang, H. H. (2014). The transition to modern agriculture: Contract farming in developing economies. *American Journal of Agricultural Economics*, 1257-1271.
- Warning, M. a. (2002). The social performance and distributional consequences of contract farming: An equilibrium analysis of the Arachide de Bouche program in Senegal. *world Development*, 255-263.
- Wendimu, M. A. (2017). Incentives and moral hazard: plot level productivity of factory-operated and outgrower-operated sugarcane production in Ethiopia. *Agricultural economiccs*, 549-560.
- Williamson, O. E. (1985). Assessing contract. *Journal of law, Economics, & organization*, 177-208.
- Young, L. M. (2002). Vertical linkages in agri-food supply chains: changing roles for producers, commodity groups, and government policy. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 428-441.