Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture
http://www.rafea-congo.com
2026 ; 9(2), 555-568
ISSN (Print) : 2708-7743 **eISSN** : 2708-5422 **Dépôt légal** : JL 3.01807-57259

Analyse de l'impact du Programme National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire (PNIASA) sur la productivité des ménages agricoles de la région de Kara au Togo

Yodo Pidanawayi*[1], Zakou Amadou[2], Yabi Afouda[1,2]

[(1)]Université de Parakou. Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDASE). Mention Economie des Ressources Naturelle. BP 123 Parakou (Bénin). E-mail : henryyodo@yahoo.fr
[(2)]Université de Parakou. Faculté d'Agronomie (FA) . Mention Agroéconomie. BP 123 Parakou (Bénin).
[(3)]Université Djibo Hamani du Niger. Faculté des Sciences Agronomiques (FSA). Mention Agroéconomie. BP 255 Tahoua (Niger).

Reçu le 12 mai 2026, **accepté le** 16 juin 2026, **publié en ligne le** 27 juin 2026
DOI : https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v9i2.51

RESUME

Description du sujet. Malgré les investissements publics importants, l'amélioration de la productivité des petits producteurs dans les zones vulnérables comme la région de Kara demeure préoccupante. Cette situation nourrit les débats sur la souveraineté alimentaire et la réduction de la pauvreté.
Objectif. L'objectif de cette étude est de mesurer l'effet causal des appuis du PNIASA sur la productivité agricole des ménages bénéficiaires, afin d'en déterminer les facteurs clés de participation.
Méthodes. Les données de cette étude proviennent d'une enquête réalisée auprès de 434 ménages répartis dans les sept (07) préfectures de la Kara. L'analyse recourt à la méthode du score de propension par appariement du plus proche voisin (Nearest Neighbor Matching) pour évaluer l'impact sur la productivité. Un modèle Logit a été également appliqué pour identifier les déterminants de la participation des ménages au PNIASA.
Résultats. Le programme exerce un effet positif et hautement significatif sur la productivité des ménages agricoles de la région. Les bénéficiaires directs du PNIASA obtiennent une hausse moyenne de rendement estimée à 1,068 tonne par hectare (soit environ 1,08 t/ha), ce qui représente un gain de productivité de 84 % par rapport aux non-bénéficiaires.
Conclusion. Les dispositifs de soutien du PNIASA - notamment l'accès aux kits technologiques, aux infrastructures hydro-agricoles et aux services de conseil ont permis d'accroître significativement le rendement à l'hectare. Ces mécanismes confirment l'importance de cibler les investissements structurels pour sécuriser les économies rurales.

Mots-clés : PNIASA, productivité agricole, ménage, score de propension, Togo

ABSTRACT

Analysis of the Impact of the National Agricultural Investment and Food Security Program (PNIASA) on Household Agricultural Productivity in the Kara Region, Togo
Description of the subject. Despite substantial public investments, improving the productivity of smallholder farmers in vulnerable areas such as the Kara region remains a major concern. This situation fuels debates on food sovereignty and poverty reduction, while raising questions about the effectiveness of public policies in supporting food security programs.
Objective. The objective of this study is to measure the causal effect of PNIASA support on the agricultural productivity of beneficiary households, in order to determine the key factors driving their participation.
Methods. Data for this study are drawn from a survey of 434 households across the seven (07) prefectures of the Kara region. The analysis uses propensity score matching via the Nearest Neighbor Matching method to evaluate the impact on productivity. A Logit model was also applied to identify the determinants of household participation in the PNIASA.
Results. The program has a positive and highly significant effect on the productivity of agricultural households in the region. Direct beneficiaries of the PNIASA achieve an average yield increase estimated at 1.068 tonnes per hectare (approximately 1.08 t/ha), representing an 84% productivity gain compared to non-beneficiaries.

Conclusion. PNIASA support mechanisms - notably access to technological kits, hydro-agricultural infrastructure, and advisory services have significantly increased yield per hectare. These mechanisms confirm the importance of targeting structural investments to secure rural economies.

Keywords : PNIASA, agricultural productivity, household, propensity score, Togo.

1. INTRODUCTION

L'agriculture africaine a fait des progrès prometteurs ces dernières années selon le rapport revu stratégique faim zéro 2017, avec une augmentation de la productivité moyenne de 13 % par an entre 2015 et 2020. Cette tendance a coïncidé avec une amélioration des performances commerciales : le déficit commercial agricole de l'Afrique a diminué de 26 % entre 2015 et 2020, et les principaux produits agricoles transformés ont gagné des parts de marché au niveau mondial (Banque mondiale, 2021).

La productivité agricole est faible en Afrique au Sud du Sahara (ASS) et de nombreux agriculteurs sont confrontés à des rendements extrêmement bas et les pertes après-récolte peuvent être importantes. En 2019, la superficie totale des terres cultivées en ASS s'élevait à environ 330 millions d'hectares, soit environ 23 % des terres arables mondiales (FAO, 2019). Cependant, la productivité agricole moyenne reste inférieure à celle des autres régions du monde, avec une production de céréales par hectare qui est environ 40 % inférieure à la moyenne mondiale (FAO, 2021). Les rendements sont également affectés par le phénomène climatique extrêmes tels que les précipitations insuffisantes et la hausse des températures.

La production agricole est l'une des activités qui contribue à l'amélioration de l'économie des pays de l'Afrique de l'Ouest (Yabi *et al.,* 2016 ; Tidjani *et al*., 2023). Elle représente l'activité de survie de la majorité des populations africaines (Labiyi *et al.,* 2018). Malgré une progression de la production agricole, l'Afrique de l'Ouest demeure confrontée à des défis persistants en matière de sécurité alimentaire. Les sources de revenu non directement issues de l'activité agricole proprement dite comme les activités non agricoles, pensions et retraites, revenus du patrimoine dont foncier, etc. doivent alors également être prises en compte (Bordet-Gaudin *et al.,* 2021).

Au Togo, l'agriculture demeure le pilier de l'économie, particulièrement dans la région de la Kara où la majorité des ménages dépendent de l'exploitation agricole pour assurer leur subsistance et générer des revenus. Confrontés à des défis persistants tels que la faible productivité, l'accès limité aux intrants de qualité, la vulnérabilité aux aléas climatiques et les difficultés de commercialisation, les ménages agricoles nécessitent un accompagnement structuré pour améliorer leur performance. C'est dans ce contexte que le Programme National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire (PNIASA) a été mis en œuvre par les autorités togolaises. Ce programme vise à accroître la production agricole, renforcer la sécurité alimentaire et améliorer les revenus des ménages ruraux à travers diverses interventions : distribution d'intrants et d'équipements, appui technique, facilitation de l'accès au financement et promotion des filières porteuses.

Certains auteurs comme Kolani et Mawuena (2022) soulignent que l'appui institutionnel et la formation technique constituent des facteurs clés de l'amélioration de la productivité agricole au Togo. Au-delà du contexte togolais, des études comparatives en Afrique subsaharienne confirment ces tendances. Hodjo *et al.* (2019), dans une analyse couvrant 28 pays africains, montrent que l'augmentation des dépenses publiques agricoles favorise la croissance de la productivité et améliore les revenus ruraux. La FAO (2014) et la Banque mondiale (2018) insistent également sur le fait que l'investissement agricole est l'un des leviers les plus efficaces pour réduire la pauvreté et renforcer la sécurité alimentaire. Enfin, Diao *et al.* (2010) ainsi que l'IFPRI (2017) mettent en évidence que les programmes agricoles intégrés (intrants, formation, financement, etc.) contribuent à transformer durablement les exploitations familiales et à accroître la résilience économique des ménages.

Le but de cette politique de financement agricole à travers le programme vise, d'une part, à accroître durablement les productions végétales et animales par le renforcement des capacités techniques et organisationnelles des acteurs (sécurité alimentaire). D'autre part, il cherche à réduire la pauvreté à travers une augmentation des revenus des petits producteurs (agro-éleveurs, surtout les femmes) par une facilitation de la commercialisation (infrastructures, équipements, désenclavement, etc.) des produits agricoles. Malgré l'importance des investissements publics engagés dans le cadre du PNIASA, la question qui demeure est celle de savoir si les interventions mises en œuvre dans la région de la Kara ont réellement permis d'améliorer les rendements des ménages. En effet, la persistance de contraintes telles que l'accès limité aux intrants de qualité, la faible mécanisation, les difficultés de commercialisation et la vulnérabilité aux aléas

climatiques soulèvent des interrogations sur l'efficacité et la durabilité des actions du programme. Dans ce contexte, la question centrale de recherche est de savoir dans quelle mesure les interventions du PNIASA ont contribué à transformer la productivité agricole et à améliorer les revenus des ménages agricoles de la région de la Kara ?

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'impact des actions du PNIASA sur la productivité des ménages agricoles de la Kara. Plus spécifiquement, il s'agit (i) d'analyser les principales interventions du programme sur la productivité dans la région, (ii) d'examiner les changements des conditions de vie des ménages, et (iii) de proposer des recommandations pour renforcer l'efficacité des futures interventions.

Cette étude contribue aux débats relatifs à l'évaluation des politiques agricoles de développement car peu d'études ont évalué de manière systématique l'impact des programmes agricoles sur la productivité des ménages au Togo. Elle offre également des recommandations pratiques pour renforcer les politiques agricoles et réduire la pauvreté rurale.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été réalisée au nord du Togo située entre 9'20 et 10'05 de latitude Nord et entre 0'55 et 1'25 de longitude Est, et couvre une superficie de 11 738 km² soit près de 21 % du territoire national. La zone d'étude est composée de sept (07) préfectures (Assoli , Dankpen, Bassar, Kozah, Binah, Doufelgou et Kéran) de la région Kara avec une population de 769 940 habitants, de 75 cantons et de 21 communes. Les potentialités de cette région se présentent comme suit : (i) Productions végétales composées de maïs, riz, sorgho, mil, sésame, coton, soja, igname, anacarde, karité, légumes, fonio, manioc, niébé, arachide, orange, mangue, gingembre ; (ii) de l'élevage : bovins, petits ruminants, volailles, porcins, apiculture, pisciculture et pêche. Il y a la présence des retenues d'eau à Guérin-Kouka (Dankpen), Nangbani et Kabou (Bassar) et les plans d'eau entre les rivières (Kara, Kéran et Oti). Les préfectures citées ci-haut sont bénéficiaires des actions de PNIASA (en points rouges sur la carte - figure 1). L'unité statistique d'observation était représentée par le ménage producteur de l'une des sept régions.

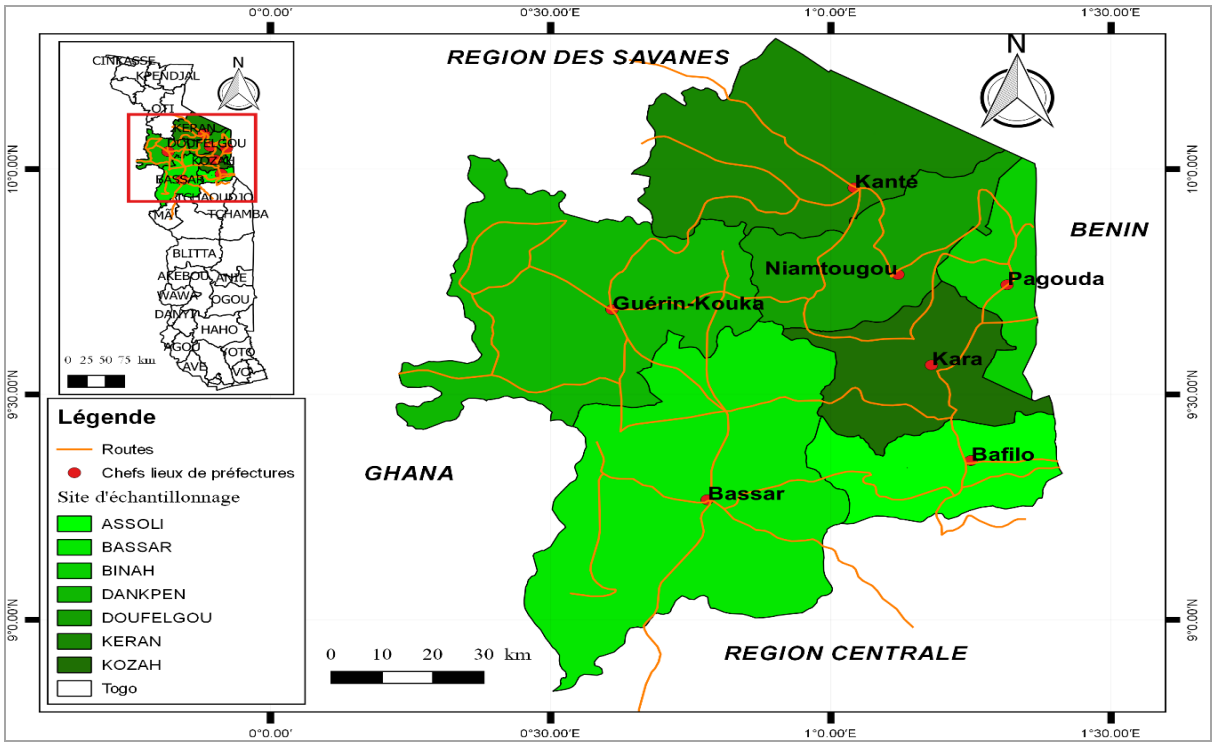

Figure 1. Carte de la région de la Kara avec les sept (07) préfectures

2.2. Brève présentation du programme PNIASA

Le Programme National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire (PNIASA_2011-2015) du Togo est une initiative lancée pour moderniser l'agriculture, renforcer la sécurité alimentaire et améliorer les revenus des populations rurales. Son objectif est d'accroître la productivité et la production agricole grâce à la diffusion de semences améliorées, l'irrigation et les infrastructures rurales, la diversification des filières végétales, animales et halieutiques afin de réduire la dépendance alimentaire, garantir la Sécurité alimentaire et nutritionnelle et en fin de réduire la

pauvreté rurale en améliorant les revenus des exploitations agricoles familiales et des petites entreprises agroalimentaires. Le programme met également l'accent sur la recherche et le conseil agricole pour introduire des technologies adaptées aux exploitations familiales, ainsi que sur le renforcement institutionnel pour assurer une meilleure coordination entre acteurs publics et privés. Ce programme mis en œuvre dans la région de la Kara à travers cinq projets à savoir :(i) Projet d'appui au secteur agricole (PASA); (ii) Programme d'amélioration de productivité en Afrique de l'Ouest ,- Projet Togo (PPAAO Togo) ; (iii) Projet d'appui au développement agricole au Togo (PADAT) ; (iv) Projet de développement pour la Production Rizicole dans la Région de la Kara (PDPR-K) Phase I et II ; (v) Projet de transformation agroalimentaire du Togo (agropole de Kara) et le Projet National de Promotion de l'Entreprenariat Rural (PNPER).

Le PNIASA a été mis en œuvre pendant la période 2011-2015. Son objectif était de contribuer à la croissance économique et à la réduction de la pauvreté. De façon plus spécifique, le programme visait : (i) l'amélioration de la couverture des besoins alimentaires (produits végétaux, animaux et halieutiques) par la production nationale ; (ii) l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle ; et (iii) l'amélioration de la balance commerciale agricole. Le PNIASA était structuré en 5 sous-programmes : (i) promotion des filières végétales ; (ii) promotion des filières animales ; (iii) promotion des filières halieutiques ; (iv) la recherche et le conseil agricoles ; (v) coordination sectorielle et renforcement institutionnel. Il a aussi servi comme cadre fédérateur des investissements publics (ressources internes et externes) et privés dans le secteur agricole.

Dans sa deuxième phase (PNIASAN 2017–2026), il intègre la nutrition et la résilience climatique, en favorisant l'inclusion des femmes et des jeunes, la gestion durable des ressources naturelles et la mobilisation de financements publics et privés. L'objectif majeur est de parvenir en 2026 à un taux de croissance du produit intérieur brut agricole (PIBA) d'au moins 10 %, d'améliorer la balance commerciale agricole de 15 %, de doubler le revenu moyen des ménages agricoles, de contribuer à la réduction de la malnutrition à travers la lutte contre l'insécurité alimentaire et de réduire de moitié le taux de pauvreté en milieu rural en le ramenant à 27 %. En résumé, le PNIASA est un cadre stratégique qui vise à transformer durablement l'agriculture togolaise, garantir la sécurité alimentaire et contribuer à la réduction de la pauvreté rurale.

2.3. Échantillonnage et collecte de données

L'enquête a porté sur un échantillon issu d'un processus d'échantillonnage aléatoire stratifié à deux degrés. Au premier degré, les villages ont été sélectionnés avec une probabilité proportionnelle à leur taille (PPT) ; ainsi, plus le poids démographique d'un village en termes de bénéficiaires est important, plus sa probabilité d'extraction est grande. Au total, 35 villages ont été sélectionnés à raison de 5 villages par préfecture pour les sept (07) préfectures de la région, en tenant compte de leur accessibilité, de la présence de bénéficiaires du PNIASA et de la diversité agroécologique. Au deuxième degré, un échantillonnage aléatoire simple sans remise (Sheskin, 1985) ou systématique a été appliqué au sein de chaque village pour choisir les ménages. Environ 12 ménages bénéficiaires et 12 témoins ont été sélectionnés par village, avec un léger ajustement selon la taille de la localité, soit un total de 62 ménages par préfecture.

Afin de valider les effets induits par le programme sur l'économie régionale et le développement socioéconomique, un groupe témoin paritaire a été constitué. L'échantillon final comprend ainsi 434 producteurs, répartis équitablement entre 217 non-bénéficiaires et 217 bénéficiaires. Deux types de données ont été collectés dans le cadre de cette étude : des données quantitatives et des données qualitatives. La collecte des données quantitatives s'est déroulée auprès des bénéficiaires directs du projet afin de mesurer le niveau d'atteinte des indicateurs liés à la productivité, à la production et aux revenus des exploitations agricoles. Ces données primaires ont été recueillies par le biais d'un questionnaire structuré, configuré sur le serveur
de l'outil ODK/KoboCollect, numérisé sur smartphone et administré aux chefs de ménage par entretien direct. Ce volet quantitatif vise à construire un contrefactuel valide pour isoler l'effet net du programme PNIASA.

Les variables sociodémographiques collectées concernent principalement l'activité principale génératrice de revenus, la situation matrimoniale et l'âge du chef de ménage. Parallèlement, des données qualitatives issues de groupes de discussion (focus groups) ont été recueillies à l'aide d'un guide d'entretien. Elles permettent d'apprécier la connaissance du programme de sécurité alimentaire et nutritionnelle par les populations, les besoins exprimés par les ménages, leur niveau de satisfaction, ainsi que leurs suggestions, les forces, les faiblesses et les leçons apprises pour améliorer l'efficacité des interventions. Pour l'analyse statistique, les données de terrain ont été exportées vers les logiciels MS Excel, SPSS et STATA. Les outils statistiques mobilisés comprennent des analyses descriptives, des tests de Student (Gertler *et al*., 2011) pour la comparaison des moyennes, des tests d'indépendance du Chi-deux, un modèle de régression logistique (Logit) pour analyser les

déterminants de la participation, ainsi que l'estimation de l'effet moyen du traitement sur les traités (ATT) pour mesurer l'impact.

2.4. Choix de la méthodologie

Spécification des modèles et choix des variables

En vue d'identifier les déterminants de la productivité (exprimée en kg/ha) et de déterminer l'effet moyen des interventions du PNIASA sur les ménages agricoles de la région de la Kara, une approche quasi-expérimentale a été adoptée. Les données recueillies entre juillet et août 2024 auprès de 434 ménages (participants et non-participants), sont analysées via la méthode d'appariement par score de propension (Propensity Score Matching - PSM).

La méthode (PSM : Propensity Score Matching), développée par Rosenbaum et Rubin (1983), a été utilisée pour sélectionner et apparier les producteurs bénéficiaires et des « témoins » présentant des caractéristiques observables similaires. Elle permet de corriger le biais de sélection lié aux caractères non-aléatoires de la participation au programme. Plutôt que d'apparier sur chaque caractéristique individuelle, le score de propension est utilisé comme une probabilité (comprise entre 0 et 1) qu'un ménage participe au programme en fonction de ses variables pré-intervention. Une fois ce score calculé pour toutes les unités, celles du groupe de traitement peuvent être appariées à celles du groupe de non-inscrits qui affichent le score le plus proche. L'ensemble des unités les plus proches formes alors le groupe de comparaison et peut être utilisé pour estimer le contrefactuel. L'estimation du score de propension nécessite d'effectuer deux choix, le modèle d'estimation à utiliser et les variables à inclure dans le modèle. La mise en œuvre du PSM suis quelques étapes. La mise en application de cette méthode suit un processus rigoureux en trois étapes :

Étape 1 : Test d'équilibre et Support Commun

Après l'estimation, il a été procédé au test d'équilibre (balancing test). Ce test d'égalité des moyennes vérifie si les variables explicatives sont distribuées de manière identique entre les deux groupes après appariement. Parallèlement, la condition de support commun a été vérifiée pour s'assure que les distributions des scores de propension des deux groupes se chevauchent suffisamment pour permettre une comparaison valide.

Étape 2 : Algorithmes d'appariement et Robustesse

Dans la spécification de la méthode d'appariement de score de propension (PSM) avec son approche non expérimentale, ou méthode des groupes appariés (Rubin, 1974 ; Heckman *et al*., 1998), plusieurs techniques peuvent être utilisées pour apparier les bénéficiaires et les non bénéficiaires de PNISASA ayant des scores de propensions similaires. Dans cette méthode, les estimateurs d'appariement sont considérés comme les types d'estimateurs non paramétriques car il n'est pas nécessaire de supposer une forme fonctionnelle spécifique ni d'imposer des hypothèses de distribution (Cameron et Trivedi, 2005 ; Wooldridge, 2010). Le calcul de l'ATT a été réalisé en comparant la variable d'intérêt (statut de traitement du ménage) des ménages agricoles de deux groupes conditionnellement aux scores de propension. Pour s'assurer que l'hypothèse d'indépendance conditionnelle soit vérifiée et garantir la convergence et la robustesse de nos résultats, deux algorithmes principaux ont été utilisés.

Choix de la méthodologie de l'évaluation de l'impact de PNIASA sur la productivité.

L'évaluation de l'effet de PNIASA sur la productivité des ménages s'est faite en appliquant les méthodes micro-économétriques. La méthode choisie dans cette analyse est la méthode d'appariement sur scores de propension. Selon la littérature, l'on peut estimer l'effet causal du projet par diverses méthodes. La méthode retenue est la méthode du Nearest Neighbor Matching (Plus proche voisin). C'est une technique utilisée dans le cadre de l'appariement par score de propension (propensity score matching) en économétrie et en évaluation d'impact des politiques publiques. Chaque ménage bénéficiaire est apparié au non-bénéficiaire ayant le score le plus proche, sans remise, pour minimiser la distance de probabilité. Elle est utilisée pour comparer les ménages bénéficiaires de PNIASA avec les non-bénéficiaires, afin d'estimer l'effet causal du programme. Cette méthode répond à l'échantillonnage aléatoire stratifié qui consiste à appliquer au sein de chaque village, un sondage aléatoire simple sans remise (Sheskin, 1985) pour désigner les ménages.

2.5. Estimation de l'impact : ATT

Le principal objectif de l'estimation PSM est d'équilibrer la distribution observée des covariables entre les deux groupes (traitant et témoins). L'appariement par score de propension repose sur la propriété d'indépendance selon laquelle, si la variable résultat (Yo) est distribuée indépendamment de l'exposition au traitement (D) conditionnellement à un vecteur de variables (x), alors elle est aussi distribuée indépendamment de (D) conditionnellement à la distribution de ce score de propension au traitement.

Considérons Di comme une variable dichotomique indiquant le statut de l'exploitant agricole, avec Di =1 pour les bénéficiaires des interventions de PNIASA et Di = 0 pour les non bénéficiaires. Soient y1 et yo deux (02) valeurs aléatoires de la production pour un ménage i s'il est bénéficiaire ou non bénéficiaire des interventions de PNIASA. Le contrefactuel qui représente E[Yo |Di=1] est le contrefactuel qui représente le niveau moyen de l'indicateur
Y qu'aurait les ménages s'ils n'étaient pas bénéficiaires. E [Y0| Di =0] est une approximation du contrefactuel observable du niveau moyen de Y au sein des exploitations des non bénéficiaires. Pour ce cas, le problème est qu'un ménage ne peut être à la fois bénéficiaire et témoins car il est impossible d'observer à la fois Y1 et Y0 pour un même ménage. C'est le contrefactuel de Rubin (1974) et l'impossibilité de l'observer représente le problème fondamental de toute l'évaluation d'impact.

L'objectif final est d'isoler l'effet du programme en résolvant le problème fondamental de l'évaluation d'impact : l'impossibilité d'observer simultanément le résultat d'un ménage s'il est traité (Y1) et s'il ne l'est pas (Y0). Tout écart entre le contrefactuel et cette approximation justifierait l'existence d'un biais de sélection qui est noté B. Le biais de sélection (B) est défini par :
B =E [Yo| Di =1] - E[Yo| Di =0] (1)
Pour mesurer l'effet, nous estimons UN paramètre dans notre cas :
ATT (Average Treatment Effect on the Treated) : Mesure l'effet moyen pour ceux qui ont effectivement bénéficié du PNIASA. C'est l'indicateur le plus pertinent pour cette étude.

L'hypothèse la plus plausible de recevoir un traitement aléatoire est celle d'indépendance inconditionnelle. Les paramètres d'impact dans la population que sont ATE et ATT (effet moyen de traitement sur les traités) seront sensiblement égaux étant donné qu'il y a indépendance entre traitement et résultats potentiels (Diagne, 2009). Ainsi, nous pouvons utiliser la méthode économétrique, une approche non expérimentale d'évaluation d'impact, celle du contrefactuel et les résultats potentiels avec l'ATE (Average Treatment Effect) comme paramètre à estimer. L'estimation se fera par la méthode d'Inverse Propensity Score Weighting (IPSW) (Rosenbaum and Rubin, 1983).
ATT = [Y1-Y0|Di = 1] - E [Y1|Di = 1] - E [Y0|Di = 1] (3)
L'estimation de l'ATT permet d'attribuer de manière robuste les changements de productivité observés aux interventions du PNIASA plutôt qu'aux disparités initiales entre les ménages. Le modèle ATE permet donc d'avoir le ATT ou ATE1 (effet moyen du traitement sur les traités) ainsi que le ATE0 (ou effet moyen du traitement sur les non-traités).

2.6. Description des variables et spécification du modèle de productivité

L'analyse de l'impact repose sur l'identification rigoureuse des variables. Il y a la variable d'intérêt (dépendante) des variables explicatives et de contrôle.

Variable dépendante : la Productivité Agricole

La productivité agricole est généralement définie comme la quantité de produits alimentaires produite par unité de surface de terre cultivable ou par travailleur agricole. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO, 2015), la productivité agricole est un indicateur important de la durabilité et de la compétitivité du secteur agricole. Dans le cadre de cette étude, la productivité est appréhendée par le rendement agricole, exprimé en kilogrammes par hectare (kg/ha). Ce rendement permet non seulement de comparer l'efficacité des systèmes de culture (agroécologiques vs conventionnels), mais aussi d'évaluer la capacité des interventions du PNIASA à transformer le potentiel productif des sols de la région de la Kara. Le rendement de la production agricole **s**elon Laurent Levard *et al.* (2021) est la quantité de produit obtenue dans une activité agricole par unité de surface, en tenant compte de l'existence éventuelle d'une pluralité de produits. Il est calculé par rapport à la surface cultivée ou par rapport aux autres facteurs de production investis, comme la quantité de travail ou la quantité de semences, de fumier ou d'eau apportée. Le rendement des cultures et sa régularité au cours du temps long sont deux indicateurs privilégiés pour juger des performances de production (Laurent Levard *et al.,* 2021) et les comparer en fonction des sols, des techniques et des régions, mais aussi pour qualifier et comparer les systèmes de culture agroécologiques aux systèmes dits « conventionnels ».

Spécification du modèle de rendement

Pour estimer l'effet des interventions sur la productivité, le modèle de base se présente sous la forme linéaire suivante :
RENDEMENT = βo + β1 Intrantsi +β2 RenfCapi + β3AssistanTechi + β4Vaccinatbetaili + β5 Modacquisitterraisi + β6 Accescreditespecei + β5Revenu + yZi + ϵi
Où : **Rendementi** (volume de production par unité de surface pour le ménage i. ; **Variables d'intervention - PNIASA** (Utilisation d'intrants, formation et renforcement de capacités, assistance technique et vaccination du bétail) ; **Zi - Variables de contrôle** (Facteurs exogènes influençant le rendement (Âge, sexe, taille du ménage, niveau d'éducation, expérience et climat) ; **ϵi** (Terme

d'erreur aléatoire capturant les facteurs non observés).

2.7. Estimation des scores de propensions

Le tableau 1 synthétise les variables utilisées pour l'estimation du score de propension (modèle Logit) sur la probabilité de participation au PNIASA. Ces variables choisies peuvent influencer la performance des ménages sans avoir une relation a priori avec la participation au programme PNIASA. De même, la méthode retenue pour tester la qualité de l'appariement devrait conforter ce choix des variables étudiés.

Tableau 1. Variables retenues dans l'estimation des scores de propension

Variables/expliqué/explicatives	Description	Type de variables
STATUT DE TRAITEMENT DE PNIASA	Bénéficié ou non des interventions du programme PNIASA.	Variable muette : prend la valeur 1 si le Ménage à bénéficier des interventions de PNIASA
SEXE	Masculin/ Féminin	Variable muette : prend la valeur 1 si le Ménage est de sexe masculin
SITUMATRIMONIALE	Situation matrimoniale du ménage si ce dernier est marié et polygame	Variable muette : prend la valeur 1 si le Ménage est marié polygame/monogame/veuve/div
SITUMATRIMARIEMONOGAM	Situation matrimoniale du ménage si ce dernier est marié et monogame	Variable muette : prend la valeur 1 si le Ménage est marié monogame
SITUMATRIMVEUVE	Situation matrimoniale du ménage si ce dernier est marié et monogame	Variable muette : prend la valeur 1 si le Ménage est veuf
SITUMATRIMARIEDIVORCE	Situation matrimoniale du ménage si ce dernier est marié et divorcé	Variable muette : prend la valeur 1 si le Ménage est divorcé.
AGE	Age du chef du ménage	Quantitative continue
NIVEAUINSTRUCTION	Année de scolarisation	Variable muette : prend la valeur 1 si le ménage est instruit
TAILLEMEN	Nombre de membres dans le ménage	Quantitative discrète
ORIGINE	Résidence du ménage, autochtone ou alogène	Variable muette : prend la valeur 1 si le ménage est autochtone.
SUPEREMBL	Superficie totale emblavée par le ménage exprimée en hectares	Quantitative continue
SUPERFIEMB F	Superficie emblavée par les femmes chef ménage exprimée en hectares.	Quantitative continue
ASSISTECHN	Assistance d'une structure de vulgarisation	Variable muette : prend la valeur 1 si le ménage a reçu une assistance technique
R*ENFCAPACI*	Bénéficié de renforcement de capacité	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur a reçu une formation
VACCINABETAIL	Vaccination du bétails	Variable muette : prend la valeur 1 si le ménage a reçu une assistance technique
MODACQUIHERITAGTERRE	Héritage de terre	Variable muette : prend la valeur 1 si le ménage a hérité des terres
MODACQUDONTERRE	Don de terre	Variable de référence ou constante
MODACQULOCATIONTERRE	Location de terre	Variable muette : prend la valeur 1 si le

Variables/expliqué/explicatives	Description	Type de variables
		ménage a loué des terres
MODACQUACHATERRAIN	Achat de terrain	Variable muette : prend la valeur 1 si le ménage a acheté des terres
ACESCREDIESPECE	Accès au crédit formel	Variable muette : prend la valeur 1 si le ménage a accès aux crédits pour financer les activités de production
SUPERFICITOTAL	Superficie totale que possède le chef ménage exprimée en hectares.	Quantitative continue
REVENUINITIAL	Revenu agricole moyen du ménage en FCFA	Quantitative continue

3. RESULTATS

3.1. Déterminants de la participation au programme PNIASA.

La qualité globale du modèle Logit a été évaluée à travers plusieurs indicateurs de performance (tableau 2). Le critère d'information d'Akaike (AIC) s'établit à 485,11, ce qui témoigne d'un bon ajustement statistique. De plus, le passage d'une Null Deviance de 601,65 à une Residual Deviance de 441,11, confirme la pertinence des variables explicatives introduites. Enfin, le Pseudo R^2 de McFadden calculé est de 0,267. Cette valeur, située dans la fourchette de performance optimale (0,2 - 0,4) pour les modèles logit, confirme la grande qualité de l'ajustement obtenu. La robustesse statistique du modèle justifie son utilisation pour l'estimation des scores de propension dans le cadre de procédure de Matching (PSM) et assure une base méthodologique crédible pour l'analyse d'impact. Elle permet ainsi d'identifier avec précision les déterminants de la participation des ménages aux activités du PNIASA, garantissant une base fiable pour l'analyse d'impact qui suit. L'interprétation de nos résultats de recherches s'appuie sur deux indicateurs clés : l'Odds Ratio (OR), qui mesure la force et la direction de l'association, et la p-value, qui indique la significativité statistique.

L'analyse des déterminants de la participation au programme PNIASA révèle des dynamiques contrastées au sein des ménages agricoles de la région de la Kara. Il ressort des résultats que plusieurs variables influencent significativement la participation des ménages au programme PNIASA. Il s'agit du niveau d'instruction du chef de ménage ($p < 1$ %), du sexe du ménage ($p < 1$ %), don de terre ($p < 1$ %), de la location de terre ($p < 1$ %), et de l'héritage de terre ($p < 5$ %).

Le niveau d'instruction avec OR = 2,742 signifie qu'un producteur instruit a environ 2,7 fois plus de chances d'adhérer au programme, confirmant que la capacité à traiter l'information technique est un déterminant majeur de l'innovation rurale. La Location avec un OR = 3,804 reste le facteur de prédiction le plus fort en termes de probabilité. Un exploitant en mode location à 3,8 fois plus de chances de participer au programme qu'un exploitant ayant un autre mode d'acquisition.

De même, les ménage héritiers et en mode don de parcelle, ont plus chance de prendre part aux interventions du programme. Le Genre (OR = 2,364) suggère que les chefs de ménage masculins sont 2,3 fois plus susceptibles d'être bénéficiaires, ce qui souligne la nécessité de renforcer les mécanismes d'inclusion pour les femmes rurales. L'origine du ménage significatif au seuil de 5 % avec un OR = 2,51 suggère que les populations natives de la région de la Kara sont plus enclines à participer au PNIASA car ayant 2,5 fois plus de chance que les allogènes.

Un paradoxe aux résultats de cette modélisation réside dans l'effet négatif et significatif de l'accès au crédit, de la possession du cheptel et du renforcement des capacités car ils influençaient significativement mais négativement la participation au programme PNIASA au seuil de 1 %. Le renforcement des capacités réduit la probabilité de participation de PNISA de l'ordre de 59,4 % (1 - 0,406). En d'autres termes, les individus ayant bénéficié d'un renforcement des capacités ont environ 2,5 fois moins de chances de présenter le caractère étudié que les autres. Les ménages ayant accès au crédit ont 93,8 % de chances en moins (1 - 0,062) de participer au PNIASA par rapport à ceux qui n'en bénéficient pas. Cela pourrait indiquer que le programme capte principalement les ménages exclus du système financier traditionnel (rôle de filet de sécurité). Le fait de disposer d'un cheptel diminue la probabilité de participation de 50,8 % (1 - 0,492). Cela suggère que les ménages possédant déjà un cheptel se sentent moins vulnérables et ressentent donc moins le besoin de s'inscrire à un programme de soutien public comme le PNIASA.

Tableau 2. Résultats de la régression logistique (LOGIT)

Variables	Beta	OR	IC_Low	IC_High	Std_Error	z_value	p_value
(Intercept)	-14,521	0,000		106,028	1078,425	-0,013	p>0,05
SEXE Masculin	0,860	2,364	0,212	1,524	0,334	2,580**	**p<0,01**
AGE	-0,012	0,988	-0,034	0,010	0,011	-1,038	p>0,05
SITUMATRIMARIEPOLIGAM	15,050	3437048,6	-108,043		1078,424	0,014	p>0,05
SITUMATRIMARIEMONOGAM	15,056	3457593,5	-107,873		1078,424	0,014	p>0,05
SITUMATRIMARIEDIVORCE	13,782	967105,01	-33,408	489,725	2944,711	0,005	p>0,05
SITUMATRIMVEUVE	14,153	1401012,5	-108,137		1078,424	0,013	p>0,05
ORIGINE Autochtone	1,667	2,513	-1,401	0,036	0,365	2,828*	**p<0,05**
NIVEAUINSTRUCTION	1,009	2,742	0,472	1,558	0,277	3,646***	**p<0,001**
TAILLEMEN	-0,006	0,994	-0,065	0,052	0,030	-0,197	p>0,05
SUPERFICITOTAL	-0,022	0,978	-0,110	0,057	0,040	-0,555	p>0,05
SUPERFIEMB FEMME	-0,381	0,683	-0,884	0,091	0,250	-1,525	p>0,05
REVENUINITIAL	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,227	p>0,05
MODACQUIHERITAGTERRE	1,012	2,750	0,126	1,936	0,460	2,198*	**p<0,05**
MODACQUDONTERRE	1,139	3,125	0,417	1,899	0,377	3,025**	**p<0,01**
MODACQUACHATERRAIN	-15,814	0,000		156,277	1323,067	-0,012	p>0,05
MODACQULOCATIONTERRE	1,336	3,804	0,414	2,346	0,489	2,731**	**p<0,01**
VACCINABETAIL Oui	-0,270	0,763	-0,779	0,233	0,258	-1,049	p>0,05
ACESCREDIESPECE Oui	-2,773	0,062	-3,661	-1,997	0,421	-6,587***	**p<0,001**
RENFCAPACI Oui	-0,901	0,406	-1,550	-0,263	0,327	-2,752**	**p<0,01**
DISPOSITIONCheptel Oui	-0,709	0,492	-1,261	-0,175	0,276	-2,568**	**p<0,01**
NULL DEVIANCE	601.65 on 433 degrees of freedom						
RESIDUAL DEVIANCE:	441.11 on 412 degrees of freedom						
AIC:	485.11						
NUMBER OF FISHER SCORING ITERATIONS:	15						

3.2. Distribution des scores de propension dans la zone du support commun pour le groupe traité et le groupe non traité

L'analyse de l'histogramme miroir indique qu'un individu du groupe traité peut servir de groupe de comparaison pour les individus appartenant au groupe non traité. Mais il faut souligner que les sous-groupes d'individus traités qui ne sont pas superposés par les sous-groupes d'individus non traités ne peuvent être retenus comme unités comparables (figure 2).

Le support commun permet de trouver les ménages traités qui ont pratiquement les mêmes scores de propension que les producteurs sous contrat. Le support commun représente donc la zone ou la courbe des scores de propension des ménages traités et les ménages non traités se chevauchent parfaitement. Le support commun obtenu est de 0.02, 0.98. Il est remarqué que la zone du support commun est très étendue. Le support prend en compte un très grand nombre de producteurs (95 %). L'étendue du support commun, s'étalant de 0,02 à 0,98, témoigne d'un excellent chevauchement des distributions des scores de propension. Cette condition essentielle au PSM assure une comparabilité satisfaisante entre bénéficiaire et non-bénéficiaire, réduisant ainsi le biais de sélection.

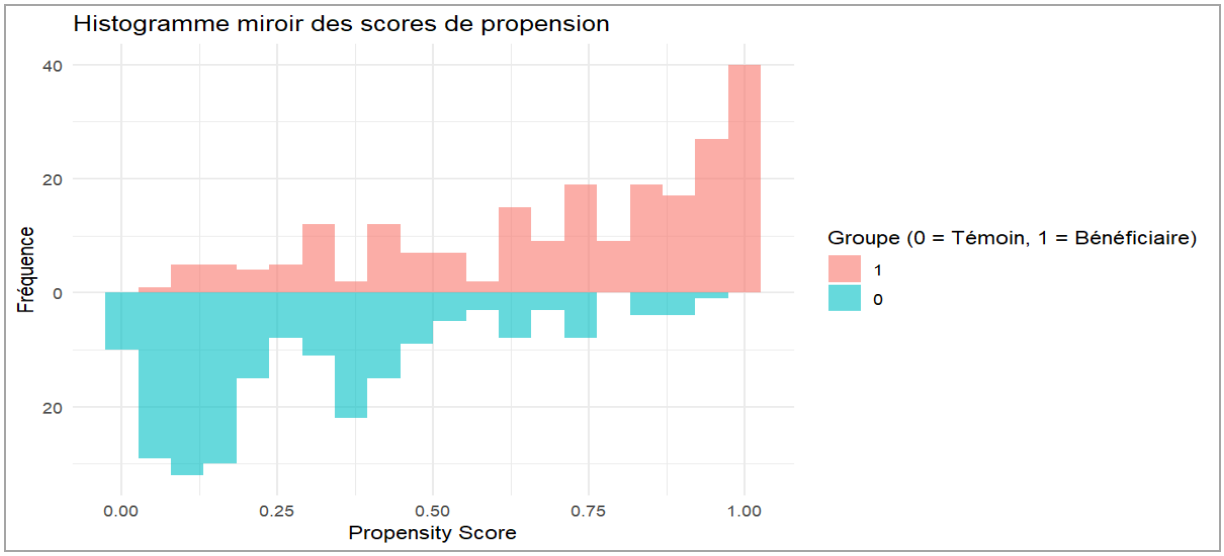

Figure 2. Distribution du score de propension et vérification du score commun

Test de qualité de l'appariement

Après l'estimation du score de propension, le test d'équilibre (balancing test) a été réalisé (tableau 3). Ce test d'égalité des moyennes vérifie si les variables explicatives sont distribuées de manière identique entre les deux groupes après appariement. Ce test fait une régression de chaque variable explicative sur la variable de participation au programme et donne le t-test. Après le test si le résultat n'est pas significatif, il n'y a pas de différence significative entre le groupe de traitement et le groupe de contrôle pour la variable considérée. La vérification par la régression est faite avant l'appariement sur tout l'échantillon, et après appariement sur le support. Les résultats du matching par la méthode du plus proche voisin montrent un bon équilibre des covariables entre les bénéficiaires et les non-bénéficiaires. En effet, les différences standardisées (SMD) sont inférieures au seuil critique de 0,1 pour l'ensemble des variables, indiquant une comparabilité satisfaisante des groupes après appariement. Les différences après appariement sont non significatives. La majorité des variables présentent même des SMD inférieurs à 0,05, traduisant un excellent équilibrage. Par conséquent, le biais de sélection observé avant appariement peut être considéré comme significativement réduit, ce qui valide l'utilisation de l'échantillon apparié pour l'estimation de l'impact du programme.

Tableau 3. Résultat du test de qualité de l'appariement

Variable	Moy_Benef	Moy_Temoin	Diff	P_value	SMD
Acces_credits	0,952	0,923	0,029	N.A	-
Age	44,192	44,971	-0,779	0,584	-0,078
Disposition_cheptel	0,212	0,250	-0,038	N.A	-
Formation	0,827	0,798	0,029	N.A	-
Niveau_instruction	0,625	0,654	-0,029	0,6659	-0,029
Origine	0,106	0,077	0,029	N.A	-
Parcelle_Achat	0	0	0	0	0
Parcelle_Don	0,221	0,212	0,01	0,8667	0,010
Parcelle_Heritage	0,875	0,875	0	1,000	0,000
Parcelle_Location	0,067	0,077	-0,01	0,7894	-0,010
Sexe	0,163	0,173	-0,01	N.A	-
Situation_matrimoniale	0,731	0,712	0,019	N.A	-
Superficie_Total	2,625	2,601	0,024	0,9609	0,007
Superficie_totale_femme	0,72	0,675	0,045	0,5194	0,065
Taille_menage	7,606	7,788	-0,183	0,75	-0,044
Vaccination_betail	0,385	0,413	-0,029	N.A	-
log_rev_init	10,631	10,547	0,084	0,800	0,050
log_rev_nonagri	8,033	7,770	0,262	0,707	0,061

3.3. Effet des interventions de PNIASA sur la productivité des ménages

L'évaluation d'impact a été conduite en estimant l'ATT (Average Treatment effect on the Treated), c'est-à-dire l'effet moyen du programme sur les ménages bénéficiaires. L'estimation a été réalisée par la méthode du plus proche voisin, en appariant chaque bénéficiaire à un témoin présentant des caractéristiques similaires. Des tests de robustesse ont également été effectués avec l'appariement par rayon et par stratification, confirmant la stabilité des résultats.

Évaluation de l'effet du programme sur le rendement les producteurs.

Le tableau 4 présente les estimations de l'évaluation de l'effet du programme sur le rendement des producteurs de la région Kara par la méthode de plus proche voisin. Selon ce tableau, l'estimation par la méthode du plus proche voisin indique que les ménages bénéficiaires du PNIASA obtiennent en moyenne 1,08 t/ha de plus que les non-bénéficiaires, soit une augmentation de 84 %. Ce résultat, significatif au seuil de 1 %, confirme l'efficacité du programme dans l'amélioration de la productivité agricole. Les résultats montrent que le programme PNIASA a eu un impact positif et substantiel sur la productivité agricole des ménages bénéficiaires. Les producteurs bénéficiaires obtiennent des rendements nettement supérieurs à ceux des non-bénéficiaires. L'augmentation de 84 % traduit une amélioration significative de la sécurité alimentaire et des revenus agricoles. Le fait que l'effet soit statistiquement significatif confirme que cette différence n'est pas due au hasard, mais bien à l'intervention du programme. Il démontre que le dispositif mis en place a été concluant, c'est-à-dire bien utilisé par les ménages, ce qui a permis d'augmenter leur rendement de plus de 50 %. Par ailleurs, les ressources dont disposent les ménages notamment la disposition du foncier et les différents modes d'acquisition, le niveau d'instruction des ménages, le sexe du chef de ménage et son origine en plus d'autres appuis externes de PNIASA ont contribué fortement à ce résultat. Par ailleurs, il faut souligner que les gains moyens de productivité obtenus

de +1,08 t/ha sauraient être exclusivement le résultat de ce programme dans la mesure où plusieurs actions antérieures ou des politiques publiques de même envergure pourraient aussi contribuer valablement à la consolidation des acquis des actions engagées par le PNIASA.

Tableau 4. Résultats des estimations sur le rendement des producteurs de la région Kara

Méthodes	Effet moyen[1] en t/ha	% augmentation Par rapport aux non bénéficiaires
Variable de résultat : Rendement (t/ha)		
Plus proche voisin	1,08 (0,27)	84,00

[1] *Différence moyenne entre le rendement de producteurs bénéficiaires et des non bénéficiaires*

Vérification de la robustesse de l'effet moyen de traitement

Pour vérifier la robustesse des résultats, il existe plusieurs façons de le faire. Une approche consiste à estimer l'équation du score de propension, puis une deuxième consiste à utiliser les différentes méthodes d'appariement ci-dessous énumérés dans le tableau pour comparer les résultats. Il a été remarqué que les différentes techniques d'appariement utilisées sont assez cohérentes aux vues des résultats obtenus, ce qui rassure de la fiabilité des résultats.

Les estimations permettent d'apprécier la robustesse des résultats de l'impact du PNIASA sur la productivité des exploitations des ménages de la zone. S'agissant de la deuxième approche, les résultats sont présentés dans le tableau 5. Toutes les estimations confirment l'impact positif du programme sur la productivité avec un effet moyen qui se positionne dans la même grandeur que la méthode des plus proches voisins retenue.

Tableau 5. Résultats des estimations de l'effet moyen avec d'autres méthodes d'appariement

Methodes	**Effet moyen en t/ha**	**% augmentation par rapport aux non bénéficiaires**
Variable de résultat : Le rendement : la quantité produite à l'hectare T/ha		
Méthode du Radius	1,07 (0,32)	76,8
Appariement avec un rayon	1,19 (0,35)	85,20
Appariement avec stratification	1,16 (0,27)	95,10
méthode MatchIt CEM(Coarsened Exact Matching)	1,07 (0,32)	93,50

Effet de PNIASA sur la productivité suivant la catégorie des Ménages.

Les résultats de la première méthode de vérification sont consignés dans le tableau 6 ci-dessous. Ces résultats montrent de même que les rendements précédent un effet positif.

Tableau 6. Résultats de l'estimation directe de l'effet causal

	Estimate	**Std. Error**	**t value**	**Pr(>|t|)**
(Intercept)	1,391	0,213	6,521***	p<0,001
Groupes_projet	1,068	0,323	3,304**	p<0,01

L'estimation de l'effet moyen du programme PNIASA sur la productivité des ménages agricoles de la région de la Kara, obtenue par la méthode du plus proche voisin est de 1,068 t/ha**.** L'erreur standard associée est de 0,323**,** ce qui conduit à une statistique t de 3,304 et une significativité à $p < 0,01$. Ces résultats indiquent que l'intervention a eu un impact positif et statistiquement significatif sur la productivité agricole. Ce résultat vient confirmer tous les résultats obtenus précédemment. Cette augmentation de plus d'une tonne par hectare est substantielle dans le contexte de la région de la Kara, où les rendements moyens restent généralement limités par des contraintes techniques et financières. Le programme semble donc avoir contribué à améliorer l'accès aux intrants, aux techniques culturales et à l'encadrement, ce qui se traduit par une hausse mesurable de la production.

4. DISCUSSION

Les résultats de l'analyse des déterminants de l'accès aux projets PNIASA révèle entre autres : la robustesse statistique du modèle Logit, attestée par un Pseudo-R^2 de 0,267 et une réduction significative de la déviance, valide la fiabilité de l'appariement pour l'analyse d'impact. L'analyse des déterminants révèle que le niveau d'instruction (OR = 2,74) et le genre masculin (OR = 2,36) constituent des leviers majeurs de participation, confirmant que le capital humain et les structures sociales influencent l'adoption des innovations rurales. L'influence positive du niveau d'instruction (OR = 2,74) confirme que le capital humain est un vecteur fondamental de l'innovation rurale. Ce constat rejoint les théories de la diffusion de l'innovation, où le capital humain agit comme un filtre d'accès aux opportunités institutionnelles. Ce résultat corrobore la thèse de Schultz (1964) sur « l'efficacité de l'allocation », où l'éducation permet aux agriculteurs de mieux décoder les informations techniques transmises par les projets de développement. Les résultats de cette étude corroborent les travaux récents de Kolani & Sagbo (2025), qui montrent que l'éducation est un facteur clé favorisant l'innovation et la résilience des communautés rurales. Toutefois, cette dynamique d'accès semble asymétrique au regard du genre.

Les chefs de ménage masculin ayant 2,3 fois plus de chances de participer que les femmes, les résultats de cette recherche soulignent une persistance des barrières structurelles (accès à l'information, contraintes de temps, normes sociales) qui limitent l'inclusion des femmes rurales dans les politiques publiques agricoles dans la région de Kara. Ces résultats corroborent ceux de la FAO (2024) qui souligne que le genre est un facteur clé dans la participation aux politiques agricoles et que les femmes rurales restent souvent défavorisées dans l'accès aux ressources et aux programmes. La location de terre, en particulier, constitue le facteur prédictif le plus fort, ce qui suggère que les exploitants en situation de dépendance foncière sont plus enclins à rechercher un appui institutionnel. Les exploitants sous contrat de location, souvent soumis à une pression de performance pour couvrir leurs charges, semblent voir dans le PNIASA, un levier stratégique pour sécuriser leurs rendements.

Ce constat rejoint les analyses de l'Union Africaine (2024) qui identifient les exploitants précaires comme cibles prioritaires des politiques agricoles, ainsi que les travaux récents de l'ARAA-CEDEAO (2025) qui insistent sur le rôle des dispositifs publics dans l'accompagnement des producteurs vulnérables.

Toutefois, un paradoxe émerge quant au rôle du crédit et des actifs : l'effet négatif et marqué de l'accès au financement financier (OR = 0,06). Le fait que l'accès au crédit réduise la probabilité de participation de 93,8 % suggère un effet de substitution. Le PNIASA semble jouer un rôle de filet de sécurité pour les ménages exclus du système financier classique. Le cheptel comme stratégie d'auto-assurance : la corrélation négative avec la possession d'un cheptel suggère que les ménages disposant d'actifs productifs liquides se sentent moins vulnérables et sollicitent moins l'appui public. Les résultats de cette recherche corroborent les analyses de la Banque Mondiale (2023) et de la FAO (2024), qui indiquent que l'accès au crédit formel peut réduire la probabilité de participation aux programmes publics, confirmant le rôle du PNIASA comme filet de sécurité pour les ménages exclus du système financier. De même, les travaux de l'IFAD (2022) et de l'ARAA-CEDEAO (2025) soulignent que la possession de cheptel agit comme une stratégie d'auto-assurance, diminuant la demande d'appui institutionnel

L'analyse des effets du programme sur le rendement les producteurs montre que les producteurs bénéficiaires du PNIASA obtiennent en moyenne 1,08 tonne de plus par hectare que les producteurs non bénéficiaires. Cela représente une augmentation de 84 % de la productivité. Autrement dit, grâce au programme, les bénéficiaires produisent presque le double par rapport à ceux qui n'ont pas reçu l'appui. Ces résultats sont en accord avec ceux de Duflo *et al*. (2011) qui démontrent dans leurs travaux expérimentaux au Kenya, que des interventions ciblées (comme de petits coupons de réduction ou un soutien logistique au moment de la récolte) augmentent considérablement l'adoption des engrais et, par extension, la productivité. La Banque mondiale (2020) pour sa part, démontre dans un document sur le Togo la hausse de la productivité liée aux subventions de capital et intrants (2012-2019). Ce gain est statistiquement confirmé, il ne s'agit pas d'une différence due au hasard, mais bien d'un effet réel du programme. En termes pratiques, cela signifie que le PNIASA a permis aux ménages agricoles de la région de la Kara d'améliorer leurs rendements, d'accroître leurs revenus et de renforcer leur sécurité alimentaire.

L'estimation de l'effet moyen du programme PNIASA sur la productivité des ménages agricoles de la région de la Kara, obtenue par la méthode du plus proche voisin, est de 1,068 t/ha. L'erreur standard associée est de 0,323, ce qui conduit à une statistique t de 3,304 et une significativité à $p < 0,01$. Ces résultats indiquent que l'intervention a eu un impact positif et statistiquement significatif sur la productivité agricole. Cette augmentation de plus d'une tonne par hectare est substantielle dans le

contexte de la région de la Kara, où les rendements moyens restent généralement limités par des contraintes techniques et financières. Le programme semble donc avoir contribué à améliorer l'accès aux intrants, aux techniques culturales et à l'encadrement, ce qui se traduit par une hausse mesurable de la production. Ces résultats corroborent ceux de Alene et Coulibaly (2009) qui ont démontrés dans leur recherche que l'investissement dans la recherche agricole et la diffusion de technologies contribuent de manière significative à la croissance de la productivité en Afrique subsaharienne, avec des taux de rendement interne très élevés (environ 55 %). Les travaux de Jayne *et al.* (2013) sur l'analyse des programmes de subvention des intrants (ISP) de "deuxième génération '' démontrent que ces programmes ont réussi à augmenter l'utilisation d'intrants et les rendements céréaliers, notamment au Malawi et en Zambie, sous réserve de bonnes conditions climatiques. Sur le plan méthodologique, l'utilisation du matching par plus proche voisin renforce la crédibilité des résultats en réduisant les biais de sélection liés aux différences initiales entre bénéficiaires et non-bénéficiaires. Toutefois, il convient de noter que cette approche ne permet pas d'éliminer totalement les biais liés aux variables non observées.

Les résultats doivent donc être interprétés avec prudence, en considérant les limites inhérentes à la méthode. Enfin, ces résultats s'inscrivent dans la littérature sur les programmes de soutien agricole en Afrique subsaharienne, qui montrent généralement des effets positifs sur la productivité, mais avec des intensités variables selon le contexte local. Dans le cas de la Kara, l'effet observé est particulièrement encourageant et suggère que les interventions du PNIASA peuvent constituer un levier important pour améliorer la sécurité alimentaire et les revenus des ménages agricoles.

5. CONCLUSION

La présente étude a permis d'analyser l'effet des interventions de PNIASA sur la productivité des ménages agricoles de la région de la Kara au nord Togo. L'étude a évalué les effets du programme sur le rendement des producteurs à partir de la méthode d'appariement sur score de propension. Les données utilisées proviennent de l'enquête réalisée dans la région de la Kara de Juillet à Août 2024. La taille de l'échantillon était de 434 producteurs dont 217 bénéficiaires et 217 non bénéficiaires répartis sur l'ensemble des 07 préfectures de la Kozah. Les résultats obtenus de l'effet du programme montrent que qu'il a eu un impact positif et significatif sur la productivité des ménages agricoles de la région de la Kara, avec une augmentation moyenne estimée à 1,068 t/ha. Cette amélioration est statistiquement robuste ($p < 0,01$) et témoigne de l'efficacité des interventions mises en œuvre pour renforcer les capacités productives des exploitations agricoles. Au-delà de la significativité statistique, l'ampleur de l'effet observé est économiquement et socialement pertinente. Une hausse de plus d'une tonne par hectare représente un gain substantiel pour les ménages agricoles, susceptible d'améliorer la sécurité alimentaire, d'accroître les revenus et de réduire la vulnérabilité face aux chocs climatiques ou économiques.

Ces résultats suggèrent que la poursuite et l'élargissement des interventions du PNIASA pourraient constituer un levier stratégique pour le développement agricole dans la région de la Kara et, plus largement, au Togo. Toutefois, il est essentiel de renforcer le suivi et l'évaluation afin de garantir la durabilité des impacts et d'identifier les conditions optimales de mise en œuvre.

Les études ultérieures devraient approfondir l'analyse en intégrant non seulement d'autres régions du Togo mais aussi les données longitudinales afin de suivre l'évolution des impacts du PNIASA dans le temps, mesurer la durabilité des effets observés et identifier les dynamiques structurelles qui influencent la productivité agricole.

Références

Alene A. D. & Coulibaly O., 2009. The impact of agricultural research on productivity in Sub-Saharan Africa. *Food Policy,* 34(2), 198-209.

ARAA-CEDEAO, 2025. *Accompagnement des producteurs vulnérables en Afrique de l'Ouest*. Abuja : Agence Régionale pour l'Agriculture et l'Alimentation, 10 p.

Banque mondiale, 2021. *Rapport stratégique Faim Zéro*. Washington, DC : World Bank Group, 44 p.

Banque mondiale, 2023. *Financial Access and Agricultural Programs in Sub-Saharan Africa*. Washington, DC : World Bank Group, 84 p

Banque Mondiale, 2024. *Rapport sur le développement en Afrique : Accélérer la transformation agricole pour une croissance inclusive*. World Bank Group, 180 p.

Bordet-Gaudin S. *et al.*, 2021. *Diversification des revenus ruraux en Afrique de l'Ouest*. Rapport, 62 p.

Cameron A. C. & Trivedi P. K., 2005. *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1056 p.

Diagne A., 2009. Conditional independence test in impact evaluation: Theory and applications. *African Development Bank Working Paper Series*, 45 p.

Diao X., Hazell P. & Thurlow J., 2010. The role of agriculture in African development. *World Development*, 38(10), 1375–1383.

Duflo E., Kremer M. & Robinson J., 2011. Nudging Farmers to Use Fertilizer: Theory and Experimental

Evidence from Kenya. *American Economic Review*, 101(6), 2350–2390.

FAO, 2014. *The State of Food and Agriculture 2014*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 162 p.

FAO, 2015. *Measuring agricultural productivity*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 106 p.

FAO, 2019. FAOSTAT Statistical Database. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible sur https://www.fao.org/faostat, 270 p.

FAO, 2021. *World Food and Agriculture Statistical Yearbook 2021*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 368 p.

FAO, 2024. *Gender and Agricultural Policies in Sub-Saharan Africa*. Rome : FAO, 54 p.

Gertler P. J., Martinez S., Premand P., Rawlings L. B. & Vermeersch C.M.J., 2011. *Impact Evaluation in Practice*. Washington, DC : World Bank, 268 p.

Heckman J., Ichimura H. & Todd P., 1998. Matching as an econometric evaluation estimator. *Review of Economic Studies*, 65(2), 261–294.

Hodjo S., Dalton T. & Nakelse T., 2019. Public agricultural spending and productivity growth in Africa. *Agricultural Economics*, 50(3), 325–337.

IFAD, 2022. *Livestock as a risk management strategy in rural Africa*. Rome : International Fund for Agricultural Development.

IFPRI, 2017. *Agriculture, Development, and Food Security in Africa*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 198 p.

Jayne T. S. & Rashid S., 2013. Input subsidy programs in sub-Saharan Africa: A synthesis of recent evidence. *Agricultural Economics*, 44(6), 547–562.

Kolani L. & Mawuena Yaovi I., 2025. *Appui institutionnel et formation technique pour la productivité agricole au Togo*. Rapport, 19 p.

Kolani L. & Sagbo A., 2025. *Éducation et résilience des communautés rurales en Afrique de l'Ouest*. Lomé : Université de Lomé, 102 p.

Labiyi I. *et al.*, 2018. *Agriculture as a survival activity in Africa*. Rapport, 38 p.

Laurent L. *et al.*, 2021. *Rendement agricole et systèmes de culture*. Paris: Éditions du Gret, 150 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (République Togolaise), 2010. *Programme National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire (PNIASA 2011-2015).* Lomé : Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche, 114 p.

Ministère de l'Agriculture, de la Production Animale et Halieutique (République Togolaise), 2017. *Programme National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNIASAN 2017-2026).* Lomé : Ministère de l'Agriculture, de la Production Animale et Halieutique, 152 p.

Rubin D. B., 1974. Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. *Journal of Educational Psychology*, 66(5), 688–701.

Schultz T. W., 1964. *Transforming Traditional Agriculture*. New Haven: Yale University Press, 212 p.

Sheskin D. J., 1985. *Survey Sampling and Statistical Methods*. New York: Chapman & Hall, 1900 p.

Tidjani M. *et al*., 2023. *Production agricole et économie rurale en Afrique de l'Ouest,* 134 p.

Union Africaine, 2024. *Rapport sur les politiques agricoles inclusives en Afrique*. Addis-Abeba : Commission de l'Union Africaine, 96 p.

Wooldridge J. M., 2010. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press, 1096 p.

World Bank, 2020. *Togo - Agricultural Productivity and Subsidies*. Report (2012–2019). Washington, DC: World Bank, 74 p.

Yabi I. *et al.*, 2016. Agriculture et économie en Afrique de l'Ouest. Rapport, 52 p .