

Est-ce que les programmes agricoles jeunes contribuent à réduire la pauvreté : le cas du Programme de Promotion de l'Entreprenariat Agropastoral des Jeunes (PEA-Jeunes) au Cameroun¹

Fomba Kamga Benjamin

IZA Researcher Fellow, REMA & Université de Yaoundé II-Soa, Cameroun

Wamba Joachim

REMA & Université de Dschang, Cameroun

Kadjo Didier

International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria

Résumé : L'accès au crédit est essentiel pour un développement agricole durable. Cet article évalue l'impact du programme PEA-Jeunes sur les résultats économiques des petits agriculteurs au Cameroun. Cet article empreinte une approche quasi-expérimentale notamment l'appariement par score de propension. Les données proviennent d'une enquête menée auprès de 329 jeunes agriculteurs sélectionnés de manière aléatoire dans sept départements de la région du centre du Cameroun. Les résultats montrent que l'accès au programme PEA-Jeunes a un impact positif et différencié sur les revenus des petits exploitants agricoles. Cependant, les effets augmentent lorsqu'un jeune agriculteur a accès à la fois au crédit démarrage et au crédit productif. L'étude fournit quelques implications pratiques pour les décideurs en matière de développement agricole. Premièrement, le programme PEA-Jeunes affecte le revenu agricole dans les zones rurales du centre du Cameroun. Deuxièmement, l'impact du crédit démarrage associé au crédit productif sur les revenus agricoles est plus élevé que l'impact de la fourniture du crédit démarrage uniquement. Par conséquent, un dispositif de crédit agricole plus durable devrait être complété par des services de vulgarisation pour les agriculteurs au Cameroun.

Mots-clés : PEA-Jeunes ; crédit démarrage ; crédit productif ; appariement par score de propension ; revenu ; Cameroun

JEL codes : Q14, C21, D24

¹ Cet article a été préparé dans le cadre du projet « Jeunes chercheurs dans la jeunesse : Les bourses par concours pour les jeunes chercheurs africains faisant la recherche dans l'engagement des jeunes dans les activités économiques rurales en Afrique » financé par le Fonds International de Développement Agricole (FIDA). « Tous les opinions, résultats et conclusions ou recommandations exprimées dans cet article sont ceux de l'/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les opinions du FIDA et de l'IITA ».

1. Introduction

Le secteur agropastoral, entendu comme l'ensemble des activités liées à la production, la transformation et la distribution des produits agricoles, pastoraux, aquacoles et halieutiques, demeure l'un des piliers de l'économie camerounaise en termes d'emploi, de création de richesse, de production alimentaire et d'amélioration des conditions de vie des populations. En effet, les parts de la population active agricole et de la valeur ajoutée agricole dans le produit Intérieur Brut (PIB) s'élèvent respectivement à 61,3% en 2001 et à 23,4% en 2010. Le secteur agropastoral représente environ 23% du PIB et génère la moitié des revenus des exportations non pétrolières. Il occupe à temps plein ou partiel environ 55 % de la population active et représente la principale source de revenu d'environ 70% de la population (Loi des finances, 2017 ; WDI 2015).

Les jeunes représentent 78% de la population camerounaise et plus de 50% de ces jeunes vivent en milieu rural et la moitié des populations pauvres vit en milieu rural. En effet, le taux de pauvreté se situe à 37,5% en 2014, dans le milieu rural, ce taux de pauvreté se situe à 56,8% contre 8,9% en milieu urbain la même année. En outre, 80% de ces jeunes n'ont pas de formation professionnelle et si 60% d'entre eux savent lire et écrire, 48% ont seulement un niveau primaire.

Dans ce même ordre d'idées, le développement du secteur agricole se heurte à d'importants obstacles : la dégradation de la production par habitant liée à la faible augmentation des superficies cultivées, et à la stagnation des rendements, la faiblesse des revenus dégagés, des pertes post-récoltes importantes, une faible capacité d'investissement et l'usage des intrants nécessaires à la production (semences de bonne qualité et engrais) restent limités, un accès difficile aux marchés, dû notamment à l'enclavement de certains bassins de production et à des coûts de transport élevés, le vieillissement du capital humain entre autres.

L'accès à des financements adaptés aux conditions de production des petits exploitants agricoles est une contrainte majeure du développement du secteur agricole. De plus, le financement privé, en dehors des Établissements de Microfinance reste encore dérisoire, car les Banques commerciales manifestent peu d'intérêt pour l'agriculture.

Dans l'optique de remédier à cette situation, l'Etat camerounais a pris des mesures afin de stimuler l'initiative privée dans la création de microentreprises ou dans la recherche de financement des projets pour améliorer la performance des exploitants agricoles. Ainsi, le pays consacre des ressources importantes à l'amélioration de l'engagement des jeunes dans l'agro-industrie et les activités économiques rurales. Par exemple, le gouvernement camerounais

consacre beaucoup d'argent aux programmes relatifs au secteur agricole² dans le pays (loi de finance 2021). L'Etat a mis en œuvre à travers ses ministères sectorielles un ensemble de programmes et projets en faveur des jeunes à l'instar du Programme de Promotion de l'Entreprenariat Agropastoral des Jeunes (PEA-Jeunes). Dans la pratique, le PEA-Jeunes fournit un appui technique et financier aux jeunes agriculteurs. Le programme forme les jeunes sur une période variable de 1 à 6 mois selon les cas et leur octroie une subvention comprise entre 1,5 et 3 millions de francs CFA pour le démarrage de leur activité.

Ces investissements publics sont destinés à accroître la performance des petites exploitations agricoles. Cependant, on sait peu de choses sur leurs résultats, notamment si les appuis dans le secteur agricole ont un impact positif ou négatif sur les performances agricoles des jeunes. Les liens de causalité entre les appuis agricoles et la performance agricole doivent être étudiés dès maintenant, tandis que le PEA-Jeunes a déjà 6 ans d'existence et clôturé ses activités agricoles en 2021.

Dans la littérature, plusieurs études ont mis en évidence les canaux de transmission par lesquels les appuis agricoles ont un impact positif sur la performance agricole. Cependant, les études empiriques ont produit des résultats mitigés à partir de diverses méthodologies, de sorte qu'il est nécessaire de mesurer à la fois l'impact de l'appui agricole dans son ensemble et l'impact des deux types d'appuis (la formation et le financement).

L'objectif de cet article est d'évaluer l'impact de l'appui agricole du PEA-Jeunes sur la performance des petites exploitations agricoles au Cameroun. Plus précisément, nous décrivons et analysons d'abord les appuis agricoles fournis (la formation et le financement) et la performance agricole au Cameroun ; ensuite, nous identifions les déterminants de l'accès au crédit, et nous estimons l'impact de l'appui agricole (la formation et le financement) sur la performance des petites exploitations agricoles au Cameroun.

Nous prenons en compte que les différences de revenu entre les agriculteurs qui ont bénéficiés du programme PEA-Jeunes et ceux qui n'ont pas fait recours au programme PEA-Jeunes pourraient être dues à une hétérogénéité non observée. En effet, ne pas faire la distinction entre l'effet causal du programme PEA-Jeunes et l'effet de l'hétérogénéité non observée pourrait conduire à des implications politiques fallacieuses. Nous tenons compte de l'endogénéité de la décision de participer au programme PEA-Jeunes en utilisant la technique de l'appariement par score de propension et en estimant un modèle d'équations simultanées avec changement endogène par une estimation du maximum de vraisemblance à information complète. Pour que

² Le secteur agricole renvoie aux entreprises de production dans les secteurs de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche.

le modèle soit identifié, nous utilisons comme instruments de sélection les variables liées aux sources d'information (par exemple, la vulgarisation gouvernementale, la vulgarisation entre agriculteurs, les informations provenant de la radio et du voisinage).

Les résultats indiquent qu'il existe des différences significatives et non négligeables de revenu net entre les agriculteurs qui ont bénéficiés du programme PEA-Jeunes et ceux qui n'ont pas fait recours programme PEA-Jeunes. Nous constatons ainsi que la participation au programme PEA-Jeunes a un impact significatif sur les performances des agriculteurs.

L'article est structuré comme suit : La section 2 fournit un résumé (non exhaustif) des travaux théoriques et empiriques visant à mettre en évidence les canaux de transmission entre les appuis agricoles et la performance ; la section 3 décrit les approches méthodologiques utilisées dans l'étude ; la section 4 présente et analyse les résultats des estimations et la section 5 conclut.

2. Explication théorique et empirique du lien entre crédit agricole et performance agricole

Les décisions d'investissement des petits agriculteurs des pays en développement à l'instar du Cameroun sont conditionnées par leur environnement financier. Les contraintes du marché du crédit et une assurance incomplète peuvent réduire les investissements dans les activités à forte rentabilité (Karlan et al. 2014). Depuis les travaux pionniers de Stiglitz et Andrew (1983), il a été démontré que les institutions financières sont affectées par les incertitudes du marché du crédit dues à l'asymétrie d'information. Cet état des choses est exacerbé dans le secteur agropastorale par le fait que la rentabilité dans ce secteur dépend à la fois des facteurs observables (l'investissement financier, maîtrise de l'itinéraire technique de production, etc.) et des facteurs aléatoires à l'instar des changements climatiques, des maladies phytosanitaires et des autres chocs inattendus. Cependant, l'obtention d'un crédit agricole permet aux agriculteurs de financer une campagne agricole et de se prémunir contre les aléas du secteur agricole qui sont susceptibles de réduire la productivité. Il apparaît dès lors que l'accès au crédit est susceptible de favoriser l'accès aux semences, aux nutriments du sol, à l'équipement, à la main d'œuvre et aux conseils des professionnels.

Les travaux empiriques sur les effets du crédit sur la production/productivité agricole reste mitigés. En effet, plusieurs études empiriques récentes soulignent l'effet positif du crédit agricole formel sur la production/productivité dans les pays en développement (Khandker et Koolwal 2016 ; Khandker and Faruqee 2003; Awotide et al. 2015 ; Narayanan, 2016 ; Jumpah et al. 2020). Dans leurs conclusions elles aboutissent généralement au résultat selon lequel l'accès au crédit formel permet d'accroître la productivité et le revenu des ménages.

Par exemple, Boone et al. (2013) évaluent l'impact des transferts de fonds sur la production agricole des agriculteurs très pauvres au Malawi. Les auteurs s'appuient sur le programme de transferts sociaux en espèces lancé par le gouvernement du Malawi en 2006 et utilisent les doubles différences et la méthode d'appariement. Boone et al. (2013) parviennent aux résultats suivants : Premièrement, les investissements dans les actifs agricoles productifs ont considérablement augmenté à la suite de l'intervention. Les ménages qui ont reçu les transferts en espèces ont investi davantage dans les outils agricoles, tels que les houes et les haches, ainsi que dans les poulets. Ensuite, un pourcentage accru d'adultes a déclaré que leur activité principale ou secondaire était de travailler dans leur propre ferme. À l'inverse, le pourcentage d'adultes déclarant effectuer un travail de *ganyu*³ a subi une chute brutale, ce qui est conforme à l'hypothèse selon laquelle les adultes passeraient moins de temps à effectuer un travail de *ganyu* et plus de temps à travailler dans des entreprises domestiques, dans ce cas presque exclusivement dans l'agriculture. Enfin, les ménages bénéficiaires ont constaté une augmentation significative des variétés d'aliments provenant de leur propre production agricole. Ainsi, les modes de consommation des ménages ont été enrichis.

A partir de l'appariement par score de propension (PSM) et la *endogenous switching regression* (ESR), Akoété Ega et Ablamba Ahoefavi (2019) analysent l'impact du crédit agricole en nature et en espèces sur les performances agricoles des petits agriculteurs au Togo et les auteurs trouvent que globalement, la productivité des agriculteurs qui ont accès au crédit est plus élevée que celle des agriculteurs qui n'y ont pas accès.

Donkoh et al. (2016) examinent l'effet de la participation au Programme de crédit agricole du Ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture du Ghana sur la production végétale dans quatre districts de la région nord du Ghana. Les auteurs montrent que la participation à ce programme augmente la production.

Sur un échantillon de 100 agriculteurs au Lesotho, Ogundeji et al. (2018) examinent l'accès des agriculteurs au crédit et son impact sur le revenu agricole en utilisant un modèle d'appariement par score de propension. Les résultats empiriques révèlent que l'accès au crédit augmente les revenus agricoles nets de 116 608 à 136 894 dollars US. Moahid et al. (2021) indiquent que l'accès au crédit agricole formel a un impact positif et différencié sur les coûts agricoles et le revenu net des ménages agricoles en Afghanistan.

³ L'expression *ganyu* désigne les travailleurs occasionnels à bas salaire au Malawi.

Un certain nombre d'études (Nwaru et Onuoha (2010) au Nigeria ; Diagne et Zeller (2001) au Malawi, etc.) indiquent que le crédit agricole n'a pas d'effet ou a un effet négatif sur la production/productivité des agriculteurs. Sriram (2007) estime qu'il est difficile d'établir une relation de cause à effet entre l'augmentation de l'offre de crédit et l'augmentation de la productivité agricole en Inde. En ce qui concerne le Bangladesh, Khandker et Koolwal (2016) constatent que le microcrédit n'a aucun effet sur le revenu des cultures et que les contraintes de crédit du côté de l'offre limitent considérablement le revenu des cultures, tandis que Bidisha et al. (2018) constatent que le crédit n'a aucun effet direct sur la productivité. Rehman et al. (2017) constatent également que les prêts accordés aux agriculteurs des zones cultivées et aux coopératives ont une influence négative mais non significative sur le PIB agricole du Pakistan. Le débat sur l'impact du crédit formel n'est pas épuisé et davantage de preuves empiriques sont nécessaires pour établir pourquoi certains fonctionnent bien et d'autres pas. Nous prévoyons un impact positif pour cette étude car nous nous attendons à ce que l'arsenal mise en place par le programme PEA-Jeunes permette aux agriculteurs d'accroître leur production. Toutefois, il convient de noter que l'augmentation de la production ou du rendement ne se traduira pas nécessairement par une augmentation du revenu agricole si les forces combinées du coût de production, du taux d'intérêt et des prix de la production s'opposent à l'augmentation du revenu, le taux d'intérêt et les prix des produits jouent contre les agriculteurs.

3. Cadre conceptuel du programme PEA-Jeunes

PEA-Jeunes, qui signifie "Programme de Promotion de l'Entreprenariat Agropastoral des Jeunes au Cameroun", est un programme conçu pour former et installer les jeunes agriculteurs à leur propre compte. En effet, le PEA-Jeunes est mis en œuvre sous la cotutelle du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et du Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales depuis février 2015 avec l'appui technique et financier du Fonds international de développement agricole (FIDA). Alors que ce type d'intervention est légion dans le pays depuis l'atteinte du point d'achèvement de l'initiative pays pauvres très endettés en 2006, le PEA-Jeunes se démarque par le fait que les jeunes sont d'abord incubés avant de recevoir le crédit agricole. En 2020, les résultats cumulés indiquent que 1993 entreprises ont été établies avec 38,78 % gérées par les femmes et 7972 emplois créés et le coût total du programme est estimé à 33,5 milliards de Francs CFA.

L'éligibilité au PEA-Jeunes repose sur deux facteurs principaux. Premièrement, le jeune doit être âgé de 18 à 35 ans. Deuxièmement, le jeune doit avoir une idée de projet agropastoral pour l'une des spéculations suivantes : (i) végétales : ananas, maïs, banane plantain, poivre, cultures maraichères et manioc ; (ii) animales : porc, petits ruminant, aviculture (moderne ou

traditionnelle améliorée) et élevages non conventionnels ; (iii) activités d'amont et d'aval et connexes. Les ONG de facilitation⁴ ont identifié les jeunes éligibles et ont soumis des listes de bénéficiaires au PEA-Jeunes. Le PEA-Jeunes a ensuite validé les listes proposées par les ONG de facilitation, a contracté les intrants et supervisé la mise en œuvre du programme.

Les jeunes éligibles ont fait l'objet d'un diagnostic et les jeunes qui répondaient à ces critères sont envoyés en incubation⁵ et lorsque l'incubation est réussie les jeunes se sont vu offrir jusqu'à 3 millions de francs CFA pour leur installation (environ 6000 dollars américains). En effet, dans l'objectif de sécuriser les appuis financiers accordés aux jeunes et empêcher le détournement de l'objet du financement, les fonds transitent systématiquement par des comptes ouverts par ces jeunes bénéficiaires dans les Institutions de Financement Rural (IFR) qui sont les seuls à les manipuler selon l'orthodoxie financière et bancaire, sous le contrôle du personnel du PEA-Jeunes y dédié.

Le processus d'accompagnement des jeunes au PEA-Jeunes se décompose en trois principales étapes : la phase de pré-incubation, la phase d'incubation et la phase post-incubation. Dans cette phase de pré-incubation, les ONG de facilitation mènent des campagnes de sensibilisation dans les principaux bassins de production et identifient les jeunes à partir des critères d'éligibilités édictés par le PEA-Jeunes. Une fois le jeune identifié et sélectionné, il est diagnostiqué afin d'établir ses besoins de formation. Il est donc par la suite introduit dans la formation "Trouvez Votre idée d'Entreprise" (TRIE) qui se déroule en trois jours avec une phase de terrain d'un jour. Cette formation se base sur les modules suivants : (i) vous en tant qu'entrepreneur agropastoral, (ii) un marché vous attend, (iii) votre propre liste d'idées d'entreprise, (iv) les meilleures idées d'affaires pour vous, (v) votre propre idée d'entreprise.

Le jeune est ainsi envoyé dans la structure d'incubation la plus proche où son idée de projet est murie et ses capacités renforcées principalement sur les plans techniques et entrepreneurial. Cette phase d'incubation dure entre 2 à 6 mois. Au terme de l'incubation, le jeune monte un plan d'affaire qui est transmis à une IFR et le jeune ouvre son compte et effectue un dépôt de

⁴ Les ONG de facilitation sont des partenaires recrutés par le PEA-Jeunes pour assurer les activités de facilitation notamment le recrutement des porteurs d'idées d'entreprises dans les bassins de production et d'aider au montage d'une idée de projet concrète. Le recrutement et la formation des jeunes dans les bassins de production est assurée sur la base d'un contrat de facilitation dont le contenu est donné par le PEA-Jeune. La durée de la facilitation varie entre 3 jours et 14 jours en fonction du calendrier de charges ordonné par le PEA-Jeunes.

⁵ L'incubation est assurée par des centres d'incubations agréées, elle consiste dans les activités d'incubations à la formation des jeunes dans l'entrepreneuriat agropastoral et de post incubations au suivi et accompagnement des prestations entrepreneuriales des jeunes sélectionnés dans leur programme. Cette formation est dispensée sur la base d'un contrat de formation dont le contenu est donné par le PEA-Jeunes suivant les catégories. La durée de l'incubation est d'au plus 75 jours et moins 30 jours dont 54 jours dans le centre et le reste sur le terrain. Les formations sont dispensées par des formateurs internes du centre et par l'expertise extérieure.

son apport personnel (10% du coût total du projet). Une fois que le jeune aura réuni sa contribution, l'IFR débloquent son crédit de démarrage (40% du coût total du projet, cette somme provient du PEA-Jeune). Le jeune sera également invité par la suite à faire une demande pour accéder à un crédit productif, équivalent à 50% du coût de son projet. Les jeunes sont accompagnés tout au long du processus par un coach du PEA-Jeunes et l'ensemble du processus est achevé en un an en moyenne.

L'objectif principal du programme est d'améliorer les niveaux de vie. En effet, fournir des appuis financiers et non financiers adéquats pour la création et la gestion d'entreprises agropastorales performantes par les jeunes améliore le revenu des petits agriculteurs. Car, ces derniers sont généralement exclus des circuits financiers formels. La littérature économique a identifié plusieurs canaux par lesquels les transferts d'argent liquide pourraient générer des impacts productifs : (i) en fournissant les liquidités nécessaires à la réduction des contraintes de crédit et de liquidité et à l'amélioration de la solvabilité du bénéficiaire ; (ii) en réduisant le degré d'aversion au risque des agriculteurs ; (iii) en modifiant les incitations à travailler et en induisant une réaffectation du travail, ajustant ainsi les stratégies de subsistance, en particulier dans le contexte de marchés du travail imparfaits (Rosenzweig et Wolpin, 1993 ; Serra et al., 2006).

4. Modélisation de l'impact des programmes agricoles jeunes sur la performance des agriculteurs au Cameroun

Cet article utilise deux méthodes d'analyse d'impact : la méthode de l'appariement par score de propension (PSM) et la méthode de la régression par commutation endogène.

4.1 La méthode d'appariement par score de propension

Une des méthodes d'évaluation d'impact des politiques publiques utilisée dans cet article est la méthode des appariements (Heckman, Ichimura et Todd 1998 ; Rubin 1974). D'une manière générale, la méthode consiste à estimer le modèle suivant :

$$Y_i = f(X_i ; D_i) + \nu_i \quad [1]$$

où, pour chaque individu i , Y est une variable de résultat (ici, le revenu) ; X est un vecteur de variables de contrôle ; D est à la fois la variable de traitement dont les effets sont évalués (ici, le programme PEA-Jeunes) 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 revenu qui serait atteint par un individu s'il recevait l'appui du programme PEA-Jeunes, et soit Y_0 le revenu du même individu s'il ne reçoit pas l'appui du programme PEA-Jeunes. Le terme ν_i représente le terme d'erreur. La

variable de traitement D est égale à 1 si l'individu est bénéficiaire du programme PEA-Jeunes et 0 sinon. Pour un individu donné, le revenu observé est alors :

$$Y_i = Y_{0i} + D_i(Y_{1i} - Y_{0i}) \quad [2]$$

Les groupes sont appariés selon Rosenbaum et Rubin (1983), sur la base d'un score appelé "score de propension", qui désigne la probabilité qu'une personne présentant des caractéristiques données reçoive l'appui du programme PEA-Jeunes. 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, notamment la méthode du plus proche voisin, la méthode du seuil, la méthode de la correspondance par rayon, la méthode de la stratification et la méthode de la correspondance par noyau. Aucune de ces méthodes n'est supérieure à une autre, et aucun consensus n'a été trouvé dans la littérature sur la méthode la plus satisfaisante. Pour vérifier la robustesse des résultats, toutes ces méthodes sont utilisées. De même, la technique d'estimation d'Abadie et Imbens (2011) est utilisée pour corriger le problème potentiel du biais de sélection.

4.2 Endogeneity Switching Regression (ESR) Method

Pour tester la robustesse des résultats du PSM compte tenu de l'auto sélectivité de la variable de traitement, nous avons utilisé la méthode ESR. L'auto sélectivité en matière d'accès au crédit est une source d'endogénéité, généralement au niveau de l'agriculteur. L'une des meilleures façons de tenir compte explicitement de cette endogénéité est d'utiliser la méthode ESR, qui corrige spécifiquement tout biais de sélection possible dans l'échantillon (Freeman, Ehui, et Jabbar 1998 ; Maddala 1983).

Soit P^* la variable latente qui capte les bénéfices attendus de la participation des agriculteurs au programme PEA-Jeunes par rapport à la non-participation. Nous spécifions la variable latente comme suit :

$$P_i^* = \beta Z_i + \varepsilon_i \quad \text{avec} \quad \begin{cases} P_i = 1 & \text{si } P_i^* > 0 \\ P_i = 0 & \text{si } P_i^* \leq 0 \end{cases} \quad [4]$$

Où P_i est la situation observée de l'agriculteur sur le marché du crédit. $P_i = 1$ si le processus latent capturé par P_i^* est associé à l'agriculteur qui participe au programme PEA-Jeunes, et 0 s'il est associé à ceux qui n'en bénéficient pas. Compte tenu du biais de sélection possible dans l'échantillon, les agriculteurs peuvent être regroupés de deux façons :

$$\text{Régime 1 : participation au programme PEA-Jeunes} \quad G_{1i} = \lambda_1 X_i + \theta_1 Z_{1i} + v_{1i} \quad [5a]$$

$$\text{Régime 2 : non recours au programme PEA-Jeunes} \quad G_{2i} = \lambda_2 X_i + \theta_2 Z_{2i} + v_{2i} \quad [5b]$$

où G_{1i} et G_{2i} représentent le revenu des agriculteurs dans les régimes 1 et 2, respectivement ; X_i est le vecteur des variables exogènes qui sont censées déterminer le revenu des agriculteurs ; θ_1 et θ_2 sont les paramètres à estimer ; ν_{1i} et ν_{2i} sont les termes d'erreur ; et Z_{1i} et Z_{2i} sont des vecteurs des instruments qui, par définition, n'ont aucun effet sur la performance des agriculteurs, si ce n'est l'accès au crédit via la participation au programme PEA-Jeunes. Les termes d'erreur sont supposés avoir une distribution normale, avec une moyenne de zéro et une matrice de covariance non-singulière.

Il existe deux méthodes pour estimer les modèles de régression à commutation endogène. La première est la méthode en deux étapes (Feder et al. 1990 ; Freeman, Ehui et Jabbar 1998 ; Fuglie et Bosch 1995 ; Lee 1978). Dans un premier temps, un modèle probit de l'équation du critère de choix est estimé et les variables prédites γ_1 et γ_2 , représentant l'inverse du ratio de Mills, sont déterminées. Ces variables prédites sont ensuite utilisées pour obtenir le prochain système d'équations à estimer :

$$G_{1i} = \lambda_1 X_i + \beta_{1\varepsilon} \gamma_1 + \Phi_1 P_{1i} + \eta_1 \quad [6a]$$

$$G_{2i} = \lambda_2 X_i + \beta_{2\varepsilon} \gamma_2 + \Phi_2 P_{2i} + \eta_2 \quad [6b]$$

Les coefficients des variables γ_1 et γ_2 , respectivement, fournissent les estimations des termes $\beta_{1\varepsilon}$ et $\beta_{2\varepsilon}$. Après l'estimation des variables γ_1 et γ_2 , les valeurs résiduelles η_1 et η_2 ne peuvent pas être utilisées pour calculer les écarts types dans les estimations de la deuxième étape. En effet, cette méthode nécessite quelques ajustements pour dériver des écarts types cohérents (Maddala 1983, p. 225), et elle est peu efficace en cas de forte multicollinéarité entre les variables de l'équation de sélection [4] et les variables de l'équation de résultat [5a] et [5b] (Hartman 1991 ; Nawata 1994 ; Nelson 1984). C'est pour ces raisons que plusieurs auteurs (Lee et Trost, 1978 ; Lokshin et Sajaia, 2004) préconisent d'utiliser la méthode du maximum de vraisemblance en information complète. C'est cette dernière approche qui est choisie.

En outre, l'effet moyen de la participation au programme PEA-Jeunes peut être calculé comme suit :

$$ATT = E(G_{1i} - G_{2i} / P_i = 1) = H_i(\lambda_1 - \lambda_2) + (\sigma_{1\mu} - \sigma_{2\mu})\gamma_1 \quad [7]$$

où $E(G_{1i} / P_i = 1) = X_i \lambda_1 + \sigma_{1\mu} \gamma_1$ représente le résultat attendu pour les agriculteurs ayant participé au programme PEA-Jeunes, et $E(G_{2i} / P_i = 1) = X_i \lambda_2 + \sigma_{2\mu} \gamma_1$ représente la performance attendue des agriculteurs qui n'ont pas fait recours au programme PEA-Jeunes.

4.3 Présentation des données et des variables

4.3.1. Nature et sources des données

Les données utilisées dans cet article sont issues l'Enquête d'Evaluation du Programme de Promotion de l'Entreprenariat Agropastoral des Jeunes au Cameroun (EEPEA-J, 2021). L'enquête a couvert toute la région du Centre du pays et s'est déroulé du 05 avril 2021 au 28 mai 2021 et les jeunes ayant bénéficiés du programme PEA-Jeunes ou non ont été interrogés. Les zones à forte urbanisation ont été exclues de l'enquête. Le questionnaire identique pour les deux groupes de jeunes agriculteurs (les traités ou les jeunes ayant bénéficiés du programme PEA-Jeunes et les contrôles ou les jeunes n'ayant pas bénéficiés du programme PEA-Jeunes) était constitué de 07 sections permettant de collecter un ensemble d'informations sur les jeunes agri-entrepreneurs. La section 0 présente les renseignements généraux et les caractéristiques socio-démographiques des jeunes ; la section 1 récolte l'expérience des jeunes au PEA-Jeunes ; la section 2 partage l'expérience des jeunes avec d'autres programmes et projets agricoles jeunes ; la section 3 identifie et cerne les exploitations agropastorales ; la section 4 renseigne sur le ménage agropastoral et les sections 5 et 6 capte tout à tour la production pastorale et agricole. L'enquête a permis de récolter des informations sur 149 traités et 180 contrôles pour un échantillon global de 329 jeunes agriculteurs.

4.3.2 Description des variables

Pour évaluer l'impact du programme PEA-Jeunes sur la performance agricole, nous avons utilisé trois types de variables : des variables décrivant les caractéristiques des individus, une variable de traitement et une variable de résultat. Les variables sélectionnées pour le vecteur X doivent influencer à la fois l'appui du programme PEA-Jeunes et la performance agricole. La variable de traitement, qui est binaire, est égale à un si l'individu a été traité, et à zéro sinon. Par exemple, un individu sera considéré comme traité s'il a demandé, obtenu et utilisé l'appui du programme PEA-Jeunes pour démarrer son activité agropastorale ($D = 1$). Le groupe de contrôle est composé de individus qui ont demandé ou pas mais n'ont pas obtenu l'appui du programme PEA-Jeunes pour démarrer leur activité agropastorale ($D = 0$). La variable de résultat étant le revenu, il est défini en termes réels, par le montant total d'argent que la vente de la production a rapporté. Il est important de noter qu'en ce qui concerne la mesure de la performance agricole, différentes études utilisent soit la production agricole (Ogechi et Ikpesu 2016 ; Osa-Afiana et Kelikume 2016 ; Boone et al. 2013), ou la productivité agricole (Guirkinger et Boucher 2008 ; De Janvry, Fafchamps et Sadoulet 1991 ; Foltz 2004, Agbodji et Johnson, 2019) et d'autres études (Moahid et al. 2021) utilisent le revenu pour capter la performance agricole. Dans cet article, nous avons retenu le revenu agricole.

La raison est que, dans l'agriculture, la productivité est souvent mesurée en termes de production par unité de terre et la productivité du travail est mesurée en termes de produit par travailleur (Sumanth 1984). Le rendement par hectare est calculé en tenant compte des cultures individuelles. Étant donné le problème de l'agrégation des cultures⁶, il devient difficile de calculer le rendement par hectare. Les variables explicatives sélectionnées sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Définition et mesure des variables utilisées dans les différentes estimations.

Variables	Définitions et mesures
Variable de traitement	
Traitement	Variable indicatrice qui prend la valeur 1 si l'individu a bénéficié du financement du PEA-Jeunes, ces individus constituent le groupe de traitement et 0 si le jeune s'est inscrit mais n'a pas encore bénéficié du financement du PEA-Jeunes, ou si le jeune ne s'est jamais enregistré au PEA-Jeunes. Ces individus représentent le groupe de comparaison.
Variables de résultats ou dépendantes	
Productivité agricole	La productivité agricole est mesurée par la production agricole totale en volume par surface cultivée (tonnes/hectare).
Production agricole	Il s'agit de la quantité produite par l'individu au cours de la dernière campagne/cycle de production.
Chiffre d'affaires : revenu issu de la production	Il s'agit du Produit financier réalisé par l'unité de production du jeune grâce à son activité.
Variables sociodémographiques	
Sexe	Variable indicatrice qui prend la valeur 1 si l'individu est un homme et 0 sinon
Age	Variable continue qui indique l'âge de l'individu
Education	Variable continue qui capte le nombre d'années d'études atteint
Santé	Variable indicatrice qui prend la valeur 1 lorsque l'individu est en bonne santé avant l'inscription au SPE et 0 sinon
Couple	Variable qui indique le statut matrimonial. Elle prend la valeur 1 si l'individu vie en couple et 0 sinon
Chef du ménage	Variable dummy qui prend la valeur 1 si l'individu est chef du ménage et 0 sinon.
Nombre d'enfants dans le ménage	Variable continue qui indique le nombre d'enfants dans le ménage de l'individu avant son inscription au SPE.
Maitrise du Français	Variable indicatrice qui indique la connaissance de la langue française. Elle prend la valeur 1 si l'individu sait lire, écrire et parler le français et 0 sinon.
Maitrise de l'Anglais	Variable indicatrice qui indique la connaissance de la langue anglaise. Elle prend la valeur 1 si l'individu sait lire, écrire et parler l'anglais et 0 sinon.
Expérience du promoteur dans l'activité	L'expérience acquise sur dans le secteur agropastoral.
Formation reçue sur l'activité	Incubation par le programme
Variables environnementales	

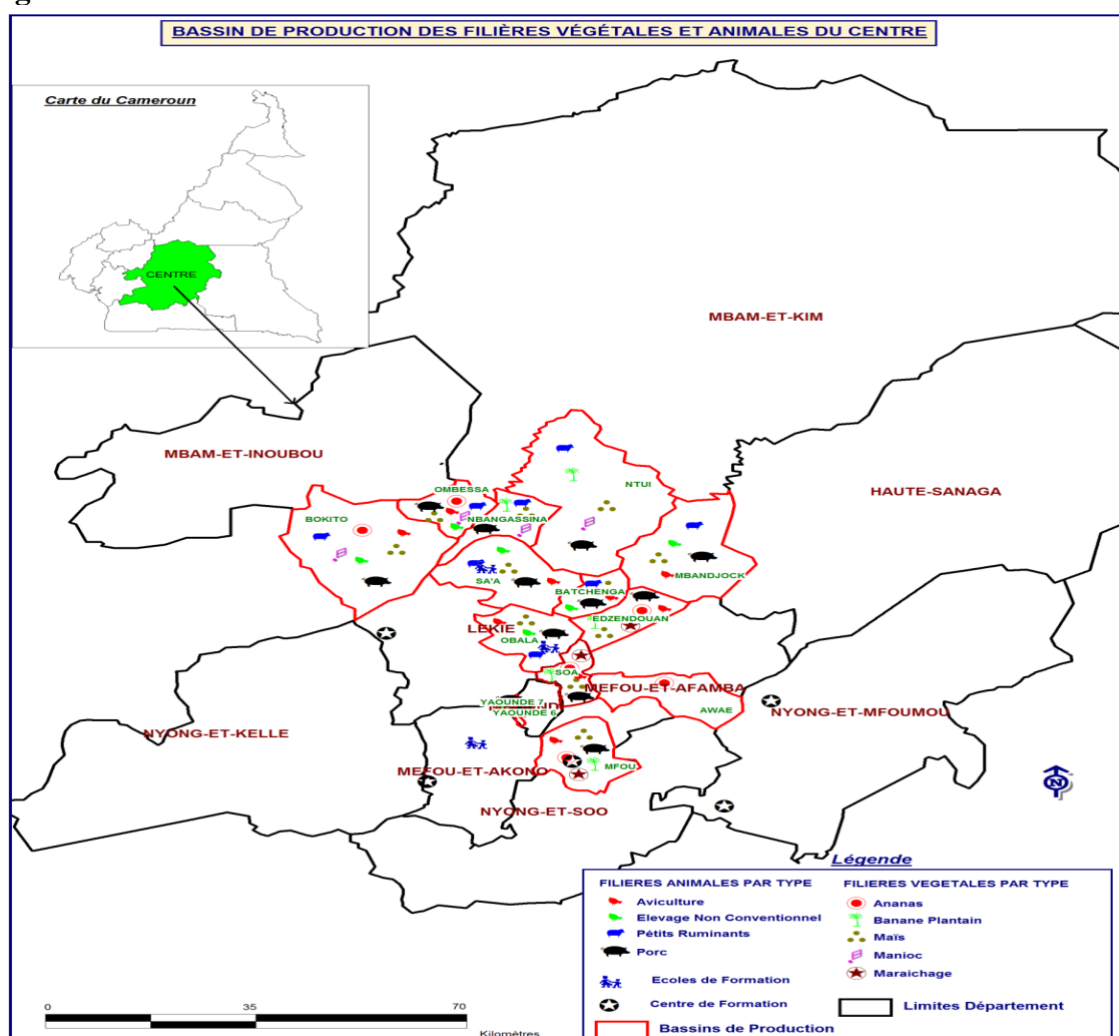
⁶ Le programme PEA-Jeunes qui fait l'objet de cette évaluation finance plusieurs filières agropastorales notamment la production agricole (Manioc, Maïs, Banane Plantain, Ananas, Poivre, Maraîchage) et l'élevage (Porciculture, Petits ruminants, Aviculture, Elevage non conventionnelle).

Taux de chômage dans la région de résidence	Variable continue qui précise le taux de chômage dans la région où réside l'individu
Statut migratoire	Variable indicatrice qui prend la valeur 1 lorsque l'individu a changé de département de résidence et 0 sinon
Situation financière de l'individu	Variable indicatrice qui prend la valeur 1 lorsque l'individu déclare que sa situation financière était satisfaisante avant son inscription au PEA-Jeunes et 0 dans le cas contraire.

Source : Auteurs à partir de l'EEPEA-J (2021).

Afin d'apparier les individus qui ne sont pas très éloignés géographiquement, cinq binaires "départements" correspondant à celles couvertes par l'enquête⁷ ont été définis. Cela permet de minimiser les différences agro-climatiques⁸ qui peuvent découler de la distance géographique et être une source de biais de sélection.

Figure 1. Zone d'étude



Source : PEA-Jeunes

⁷ Il s'agit des départements de la Mefou Afamba, du Mbam et Kim, du Mfoundi, de la Lekie / Haute sanaga et du Mbam et Inoubou.

⁸ Le Cameroun compte cinq zones agro-écologiques : La zone sahélienne (extrême-nord, nord et une partie de l'Adamaoua) ; La zone de savane de basse altitude sur le plateau de l'Adamaoua et une partie du centre ; La zone de savane humide d'altitude (ouest, nord-ouest) ; La zone forestière (centre, sud et est) ; La zone des mangroves (littoral, sud-ouest). Le fait que l'enquête ait été réalisées dans une seule région permet de minimiser les différences agro-climatiques.

4.4 Analyse statistique de la participation au programme PEA-Jeunes et du revenu

L'analyse des appuis du programme PEA-Jeunes obtenus par départements de résidence (tableau 2) montre que les agriculteurs des départements du Mfoundi et des Mbam (mbam et inoubou et mbam et kim) ont le plus accès aux appuis du programme PEA-Jeunes. En termes de sexe et d'éducation, ce sont les femmes et les agriculteurs qui ont été scolarisés qui ont le plus accès aux appuis du programme PEA-Jeunes. En ce qui concerne le statut matrimonial, les agriculteurs qui ont le plus accès aux appuis du programme PEA-Jeunes sont les jeunes qui vivent en couple (marié ou en union libre).

Une analyse du revenu par région révèle qu'en moyenne, le revenu moyen est le plus élevée dans les régions du Mfoundi et des mefou (Mefou et afamba et mefou et akono). L'analyse selon le sexe de l'exploitant montre que le revenu moyen des hommes est plus élevé par rapport à celui des femmes.

Paradoxalement, les jeunes les moins éduqués ont un revenu moyen plus élevé comparativement aux autres groupes, alors que les jeunes qui vivent en couple ont un revenu moyen plus élevé par rapport à ceux qui vivent seul. La corrélation entre la participation au PEA-Jeunes et le revenu moyen montre que les niveaux de revenu moyen sont plus élevés lorsque les agriculteurs ont eu recours au programme PEA-Jeunes que lorsqu'ils n'y ont pas recouru.

Tableau 2. Répartition des agriculteurs selon la participation au PEA-Jeunes, le revenu moyen et les caractéristiques sociodémographiques.

Variables	Participation au PEA-Jeunes (%)		Revenu moyen
	Traités	Contrôles	
Départements			
Mfoundi	79.35	20.65	4 114 208
Lekie / Haute sanaga	14.04	85.96	1 309 526
mbam et inoubou / mbam et kim	59.52	40.48	834 878
Mefou et afamba / mefou et akono	32.33	67.67	2 497 335
Genre			
Homme	42.41	57.59	2 695 544
Femme	49.28	50.72	2 048 934
Education			
Non scolarisé	43.48	56.52	5 901 905
Primaire	34.52	65.48	1 873 184
Secondaire	47.18	52.82	2 130 273
Supérieur	53.75	46.25	2 547 253
Statut matrimonial			
Seul	41.01	58.99	1 865 095
En couple	48.42	51.58	2 813 692
Participation au PEA-Jeunes			
Traités			3 509 287
Contrôles			1 631 570

Source : Auteurs à partir de l'EEPEA-J (2021).

5. Présentation et discussion des résultats de l'estimation d'impact

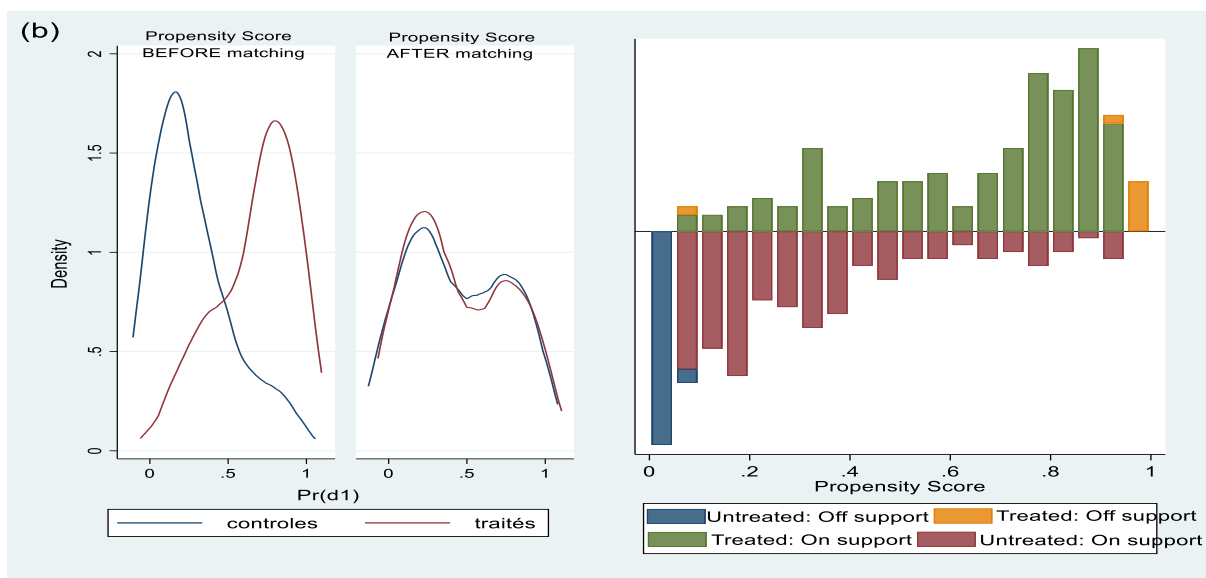
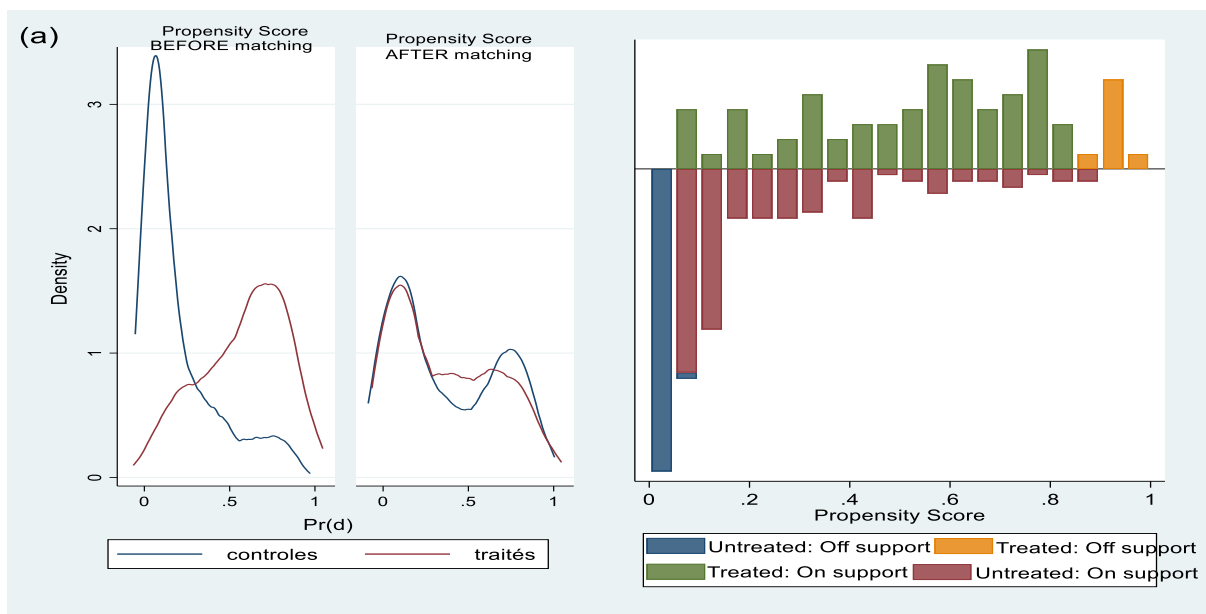
5.1. Validité statistique de la méthode d'analyse d'impact

L'objectif de l'évaluation d'impact de la participation au programme PEA-Jeunes sur le revenu des agriculteurs est de constituer un groupe de contrôle (non bénéficiaires du programme PEA-Jeunes) comparable à un groupe de traitement (bénéficiaires du programme PEA-Jeunes) et d'arriver à une estimation consistante de l'effet du traitement sur les individus traités, tout en contrôlant le biais de sélection (Caliendo et Kopeinig 2008). Cependant, il existe différents estimateurs d'appariement, dont nous avons retenu le noyau.

Ces estimateurs d'appariement tentent d'apparier chaque individu traité avec un ou plusieurs individus non traités dont les caractéristiques observables sont aussi similaires que possible. Il devient alors intéressant d'utiliser les variables pour tester la qualité de l'appariement à partir des tests de distribution des moyennes ou des variations des groupes avant et après l'appariement. Les figures 2 et 3 montrent les résultats de ce test. La figure 2 met en évidence les estimations de densité de noyau des scores de propension pour les échantillons du groupe traité et du groupe témoin.

Les résultats révèlent que la distribution du groupe traité se déplace vers la droite. Cela indique que les agriculteurs du groupe traité qui ont reçu un appui du programme PEA-Jeunes ont des scores de propension plus élevés que ceux du groupe de contrôle. Ainsi, les agriculteurs du groupe traité qui reçoivent un appui du programme PEA-Jeunes ont un avantage. De plus, après que les deux groupes aient été appariés, l'assimilation des scores de propension est représentée à droite dans la figure 2. Les courbes de densité de noyau des groupes traités et de contrôle se chevauchent presque parfaitement. Ce chevauchement montre que les deux groupes ont les mêmes caractéristiques. Ainsi, seul le fait de bénéficier ou non de l'appui du programme PEA-Jeunes distingue les deux groupes.

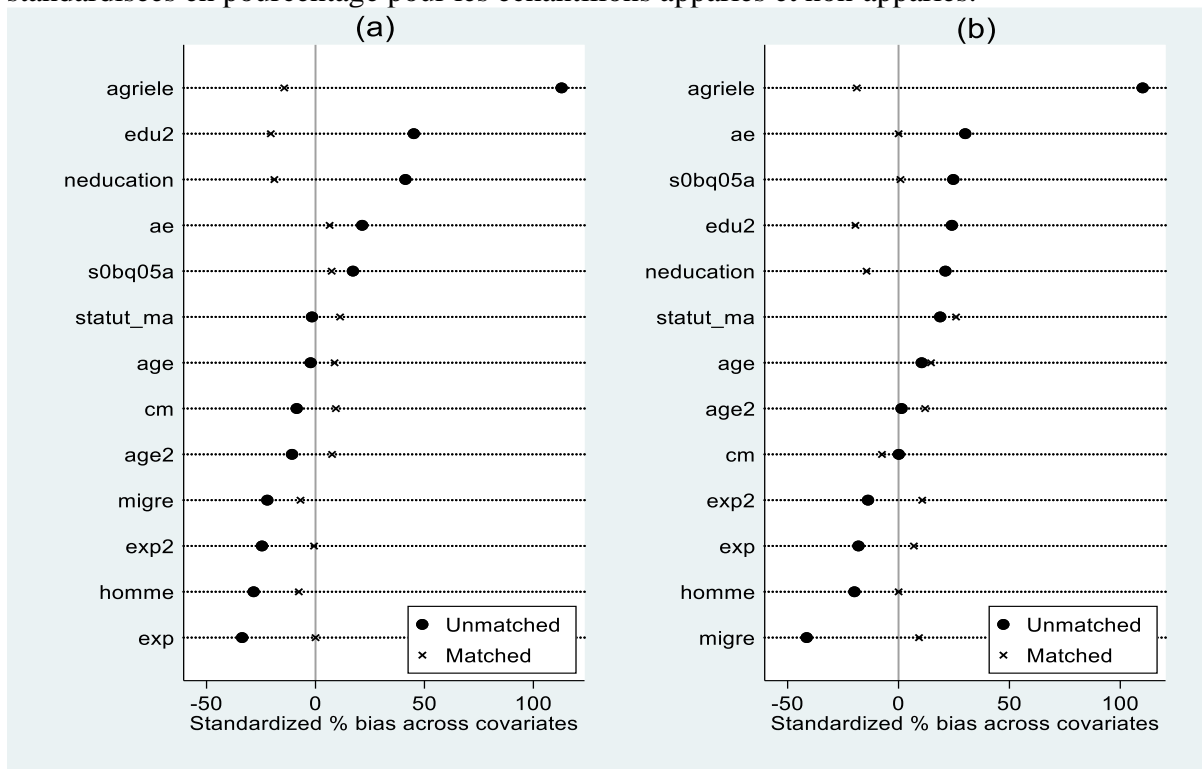
Figure 2. Test d'équilibrage de la densité de noyau sur les groupes appariés.



Source : Auteurs à partir de l'EEPEA-J (2021).

Un autre test tout aussi important sur l'appariement des deux groupes (bénéficiaires et non-bénéficiaires) a été effectué pour confirmer si l'équilibre est atteint au niveau de chacune des variables de base utilisées pour calculer les scores de propension. La figure 3 présente les points de distribution de la différence moyenne standardisée entre les groupes traités et les groupes de contrôle pour toutes les variables avant et après l'appariement par rapport aux scores de propension estimés. Les chiffres révèlent une différence moyenne proche de 0 pour la plupart des variables. En résumé, les résultats des différents tests du PSM corroborent l'existence de groupes traités et contrôles similaire. Par conséquent, l'effet moyen sur le revenu peut être estimé.

Figure 3. Graphique montrant l'ampleur du déséquilibre des variables en termes de différences standardisées en pourcentage pour les échantillons appariés et non appariés.



Source : Auteurs à partir de l'EEPEA-J (2021).

5.2 Les déterminants de la participation au programme PEA-Jeunes du Cameroun

La première étape de l'estimation de l'impact par la méthode du PSM est d'identifier les principaux déterminants de la participation au programme PEA-Jeunes du Cameroun. Les résultats montrent que : Avoir des enfants en bas âge augmente la probabilité d'avoir accès au programme PEA-Jeunes. Avoir suivi une formation spécifique en agriculture ou en élevage dans une institution d'enseignement technique agropastorale accroît les chances de participer au programme PEA-Jeunes.

Le fait d'être instruit ne détermine pas la probabilité d'avoir accès au programme PEA-Jeunes. De même que le genre, il n'a pas été démontré que le genre était un déterminant significatif de la probabilité d'avoir accès au programme PEA-Jeunes. Par ailleurs, être migrant diminue la probabilité de participer au programme PEA-Jeunes. Avoir de l'expérience dans le secteur agropastorale réduit les chances de participer au programme PEA-Jeunes car ce programme est réservé aux jeunes de 18 à 35 ans qui veulent s'installer dans le monde rural.

Tableau 3. Les déterminants de la participation au programme PEA-Jeunes du Cameroun

Dép. Var : Participation au PEA-Jeunes==1	Coefficients
âge	1.428*** (0.336)
âge au carrée	-2.292*** (0.535)
Sexe (Homme==1)	-0.387 (0.372)
Éducation	-0.093 (0.137)
Éducation au carrée	0.004 (0.007)
Statut matrimoniale (en couple==1)	-0.207 (0.366)
Emploi antérieur (oui==1)	0.999** (0.424)
Expérience	-0.461*** (0.110)
Expérience au carré	0.016*** (0.005)
Chef de ménage	0.286 (0.365)
Nombre d'enfants en bas âge	0.442*** (0.137)
Migrant	-1.269*** (0.310)
Formation	2.100*** (0.305)
Constante	-21.086*** (5.136)
R ²	0.34
Chi ²	152.44***
N	329

Source : Auteurs à partir de l'EEPEA-J (2021).

5.3 Mesurer et analyser l'impact du programme PEA-Jeunes sur le revenu

Comme le montre le tableau 2, le revenu moyen des agriculteurs ayant bénéficié du programme PEA-Jeunes est supérieur à celui des agriculteurs qui n'en ont pas bénéficié dans l'ensemble. Ces résultats indiquent que les agriculteurs qui ont accès au programme PEA-Jeunes ont un revenu plus élevé que ceux qui n'y ont pas accès. De manière générale, les résultats révèlent que la participation au programme PEA-Jeunes a eu un impact positif et significatif sur le revenu des agriculteurs considérés dans cette étude. En effet, les résultats du PSM du tableau 4 révèlent une augmentation statistiquement significative du revenu chez les bénéficiaires du programme PEA-Jeunes par rapport à celui des non-bénéficiaires. Autrement dit, le fait de participer au programme PEA-Jeunes augmente le revenu de 805 589.6 FCFA comparativement à ceux qui ne participent pas.

Tableau 4. Estimation de l'impact du crédit par la méthode PSM

Variables	Caliper		Nearest Neighbor Matching		Kernel		Matches
	Revenu net	T-stat	Revenu net	T-stat	Revenu net	T-stat	
	ATET		ATET		ATET		
Accès au crédit démarrage	277282.1 (186928.5)	1.48	268472.3 (197257.9)	1.36	295738.5 (190397.8)	1.55	223
Accès au crédit démarrage et accès au crédit productif	537420.9 (205589.3)	2.61***	785352.8 (242422.9)	3.24***	559997.1 (208371.7)	2.69***	308
N	329		329		329		

Source : Auteurs à partir de l'EEPEA-J (2021). Les valeurs entre parenthèses sont les écarts types.

Note : ***Significativité à 1%

6. Conclusion

L'objectif général de cette étude est d'analyser l'impact du programme PEA-Jeunes sur la performance agricole des petits agriculteurs au Cameroun. Deux méthodes d'estimation d'impact ont été utilisées pour estimer l'impact du programme PEA-Jeunes sur le revenu agricole. Les résultats montrent que globalement le revenu des agriculteurs qui ont accès au programme PEA-Jeunes est plus élevée que celle des agriculteurs qui n'y ont pas accès. Il y a donc un impact positif et significatif du programme PEA-Jeunes sur le revenu des agriculteurs qui reçoivent un appui du programme PEA-Jeunes. Ces résultats sont susceptibles d'encourager la poursuite des actions du programme PEA-Jeunes en faveur des petits agriculteurs. Bien que cette étude ne permette pas de confirmer si les gains attendus en matière de performance des petits agriculteurs ont permis de compenser les dépenses de subventions gouvernementales, les résultats de cette étude indiquent que pour que les actions du programme PEA-Jeunes soient plus efficaces, l'offre de crédit agricole doit répondre aux besoins systémiques de financement des exploitations familiales. Le crédit productif doit être encouragé, car il permet aux jeunes d'accroître leur revenu.

Bibliographie

Abadie, A., and G. Imbens. 2011. Bias-corrected matching estimators for average treatment effects. *Journal of Business and Economic Statistics* 29(1):1–11.

Akoété Ega, A. & Ablamba Ahoefavi, J. 2019. “Agricultural Credit and Its Impact on the Productivity of Certain Cereals in Togo”, *Emerging Markets Finance and Trade*, 1–17.

Awotide, B. A., T. Abdoulaye, A. Alene, and V. M. Manyong. 2015. Impact of access to credit on agricultural productivity : evidence from smallholder cassava farmers in Nigeria. In 2015 Conference, August 9-14, 2015, Milan, Italy No. 210969. Milan, Italy: International Association of Agricultural Economists.

Bidisha, S. H., M. A. Hossain, R. Alam, and M. M. Hasan. 2018. Credit, tenancy choice and agricultural efficiency: Evidence from the northern region of Bangladesh. *Economic Analysis and Policy* 57 : 22–32.

Binswanger, H., and S. Khandker. 1995. The impact of formal finance on the rural economy of India. *The Journal of Development Studies* 32 (2):234–62.

Boone, R., K. Covarrubias, B. Davis, and P. Winters. 2013. Cash transfer programs and agricultural production: The case of Malawi. *Agricultural Economics* 44(3):365–78.

Caliendo, M., and S. Kopeinig. 2008. Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys* 22 (1):31–72.

De Janvry, A., M. Fafchamps, and E. Sadoulet. 1991. Peasant household behaviour with missing markets: Some paradoxes explained. *Economic Journal* 101 (409):1400–17.

Diagne, A., and M. Zeller. 2001. Access to credit and its impact on welfare in Malawi. Research reports, 116, International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Donkoh, S. A, Edinam, A. E, Dope Setsoafia, I. Kodwo Ansah, G. 2016. "Participation and output effect of a Block Farm Credit Programme in selected districts of Northern Ghana", *Agricultural Finance Review*, Vol. 76 Iss 3 pp. 348 – 361.

Foltz, J. D. 2004. Credit market access and profitability in Tunisian agriculture. *Agricultural Economics* 30 (3):229–40.

Guirkinger, C., and S. R. Boucher. 2008. Credit constraints and productivity in Peruvian agriculture. *Agricultural Economics* 39 (3):295–308.

Heckman, J., H. Ichimura, and P. Todd. 1998. Matching as an econometric evaluation estimator. *Review of Economics Studies* 65 (2):261–94.

- Karlan, D., R. Osei, I. Osei-Akoto, et C. Udry. 2014. Agricultural decisions after relaxing credit and risk constraints. *Quarterly Journal of Economics* 129 (2):597–652.
- Khandker, S. R., and G. B. Koolwal. 2016. How has microcredit supported agriculture? Evidence using panel data from Bangladesh. *Agricultural Economics* 47 (2):157–68.
- Khandker, S. R., and R. R. Faruquee. 2003. The impact of farm credit in Pakistan. *Agricultural Economics* 28 (3):197–213.
- Moahid, M.; Khan, G.D.; Yoshida, Y.; Joshi, N.P.; Maharjan, K.L. 2021. Agricultural Credit and Extension Services : Does Their Synergy Augment Farmers’ Economic Outcomes? *Sustainability*, 13, 3758.
- Narayanan, S. 2016. The productivity of agricultural credit in India. *Agricultural Economics* 47 (4):399–409.
- Nwaru, J. C., and R. E. Onuoha. 2010. Credit use and technical change in smallholder food crop production in Imo State of Nigeria. *New York Science Journal* 31 (1):144–51.
- Ogechi, A., and F. Ikpesu. 2016. An empirical investigation of the impact of bank lending on agricultural output in nigeria: A vector autoregressive var approach. *Journal Of Developing Areas* 50:89–103. Special Issue.
- Ogundeji, A. A., Donkor, E., Motsoari, C., & Onakuse, S. (2018). “Impact of access to credit on farm income: policy implications for rural agricultural development in Lesotho”, *Agrekon, Agricultural Economics Research, Policy and Practice in Southern Africa*.
- Osa-Afiana, L., and I. Kelikume. 2016. The impact of banking sector reforms and credit supply on agricultural sector: Evidence from Nigeria. *Journal Of Developing Areas* 50:71–84.
- Rehman, A., A. Chandio, I. Hussain, and J. D. Luan. 2017. Is credit the devil in the agriculture? The role of credit in Pakistan’s agricultural sector. *Journal of Finance and Data Science* 3:38–44.
- Reyes, A., R. Lensink, A. Kuyvenhoven, and H. Moll. 2012. Impact of access to credit on farm productivity of fruit and vegetable growers in Chile. Paper delivered at the international association of agricultural economists IAAE triennial conference, Foz do Iguaçu, Brazil, 18-24 August.
- Rosenbaum, P. R., and D. B. Rubin. 1983. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika* 70 (1):41–55.
- Rubin, D. B. 1974. Matching to remove bias in observational studies. *Biometrics* 29:159–83.

Sriram, M. S. 2007. Productivity of rural credit: A review of issues and some recent literature. *International Journal of Rural Management* 3 (2):245–68.

Stiglitz, J., et W. Andrew. 1983. incentive effects of terminations: applications to the credit and labor markets. *American Economic Review* 73 (5):912–27.

Sumanth, D. J., McGraw-Hill. 1984. *Productivity engineering and management: productivity measurement, evaluation, planning, and improvement in manufacturing and service organizations*. New York: McGraw-Hill College.