

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/378300142>

Impact du conseil agricole sur la productivité et le revenu agricole issus de la production de banane plantain au Sud-Bénin

Conference Paper · February 2024

CITATIONS

0

READS

102

4 authors, including:



Sylvain Kpenavoun Chogou
University of Abomey-Calavi

85 PUBLICATIONS 195 CITATIONS

SEE PROFILE



Aurel Hounkpatin
University of Abomey-Calavi

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

SEE PROFILE



Codjo Euloge Togbé
University of Abomey-Calavi

16 PUBLICATIONS 105 CITATIONS

SEE PROFILE



MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN



VIII^{ème} colloque des Sciences, Cultures et Technologies



Valorisation des savoirs endogènes
gage d'un développement durable



ACTES DU COLLOQUE

Atelier | Sciences Naturelles et Agronomiques

Campus universitaire d'Abomey-Calavi, Bénin,
25 au 29 Septembre 2023

"Les auteurs sont seuls propriétaires des droits et responsables du contenu des articles"

© Université d'Abomey-Calavi

ISSN : 1840-5851-Editions Décembre 2023

[www.colloque.uac. bj](http://www.colloque.uac.bj)

VIII^{ème} colloque des Sciences, Cultures et Technologies :
Valorisation des savoirs endogènes, gage d'un développement durable

ACTES DU COLLOQUE

Atelier | **Sciences
Naturelles et
Agronomiques**

Campus universitaire d'Abomey-Calavi, Benin, 25 au 29 Septembre 2023

Le Recteur de l'Université d'Abomey-Calavi, Président du Conseil
Scientifique exprime toute sa reconnaissance

A tous les Enseignants-Chercheurs et chercheurs de l'UAC, des universités
publiques et privées nationales et internationales, qui ont activement
participé aux travaux d'évaluation des résumés, des communications en
atelier, des posters, et des manuscrits du VIIIème colloque de l'UAC des
Sciences, Cultures et Technologies

A tous les partenaires et sponsors pour leur soutien à maints égards à
l'organisation du VIIIème colloque de l'UAC des Sciences, Cultures et
Technologies.

Professeur Félicien Aouessi

EDITEUR :

Conseil Scientifique de l'Université d'Abomey-Calavi

Téléphone : (+229) 21 36 00 74 ; Fax : (+229) 21 36 00 28 ; Email : conseil.scientifique@uac.bj

COMITÉ EDITORIAL

Directeur de publication : Professeur Aliou SAIDOU

Secrétariat scientifique : Professeure Nadia FANOU FOGNY

Professeur Adéola Zouri-Kifouli ADEOTI

Professeur Sylvain KPENAVOUN CHOGO

Dr (MA) Hospice G. DASSOU

Monsieur Charles Yves TOSSOU

Monsieur Denis HOUNGNIMON

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Président : Professeur Lamine Saïd BABA-MOUSSA

Rapporteur : Professeur Sylvain KPENAVOUN CHOGO

Responsable section SNA : Dr (MC) Yann E. MADODE

Membres :	ADANDEDJAN	Delphine	Professeur titulaire
	CHABI	Nicodème	Professeur titulaire
	KINDOMIHOU	Valentin	Professeur titulaire
	SOHOU	Zacharie	Professeur titulaire
	SOSSOUKPE	Edmond	Professeur titulaire
	TOSSOU	Monique	Professeur titulaire
	ADOLIGBE	Camus	Professeur titulaire
	ADISSIN	Luc	Maître de conférences
	AGBIDINOUKOUN	Arnaud	Maître de conférences
	AHOUNOU	Serge	Maître de conférences
	AKELE	David	Maître de conférences
	CACAI GLELE	Gilles	Maître de conférences
	HONFO	G. Fernande	Maître de conférences
	KINDOSSI	Janvier	Maître de conférences
	KOUELO ALLADASSI	Félix	Maître de conférences
	KPOGUE	Diane	Maître de conférences
	MAGNON	Yves	Maître de conférences
	NOUMAVO	Pacome	Maître de conférences
	SALIFOU	Chakirath	Maître de conférences

TCHEKESSI	Célestin	Maître de conférences
VODOUNON	Cyrille	Maître de conférences
ADEHAN	Safiou Bienvenu	Maître de recherche
ARINLOYE	Djalalou Dine	Maître assistant
ADOKO	Marcel	Assistant
AMOGOU	Olaréwadjou	Assistant
BIO BOUKO	Boni Orou Marius	Assistant
IKO AFE	Herbert	Assistant
KELOMEY	E. Aude	Assistante
LOKONON	Jaures	Assistant
ZOSSOU	Norliette	Assistante

SOMMAIRE

Analyse floristique et valorisation des plantes ornementales cultivées dans les villes du grand nokoué (sud-bénin)	Gbesso François	11
Effet de la substitution graduelle de la farine de graine du cultivar RDC de <i>Cajanus cajan</i> sur la croissance des poulets de chair de souche <i>Coob 500</i>	Missoko Mabeki R.	25
Exploitation des huîtres de la mangrove dans l'aire marine protégée de la somone au sénégal	Sarr S. M.	37
Formes d'utilisation paysannes et principales menaces sur les formations herbeuses en zones humides de la cuvette congolaise, République du Congo	Bokatola-Moyikola C.	50
Valorisation des feuilles de manioc (<i>Manihot esculenta</i>) en alimentation melangée et en libre choix chez le poulet de chair au Congo.	Adzona P. P., Banga-Mboko H.	64
Effets de la fréquence de nourrissage sur les performances de production des alevins du tilapia du nil (<i>Oreochromis niloticus</i>) en cages flottantes au Togo	Seme K.	76
Quality perception of chicken produced in benin	Hounhouigan M. H.	85
Données préliminaires sur la diversité et l'abondance du zooplancton dans le bassin du port autonome de cotonou au bénin	Akodogbo H.H.	96
Variabilités pluviométriques, activités agricoles et savoirs endogènes en basse-Casamance, Sud Sénégal	Gaye D.	108
Evaluation des potentialités fourragères du Sud-Bénin	Kpokame M. S. S.	121
Evaluation de l'efficacité d'un complément alimentaire local à base de l'anacarde pour lutter contre la malnutrition des enfants au mali	Cisse Diallo F.	136
Influence de différentes zones agroécologiques sur le rendement du système de riziculture intensive à Faranah/Guinée	Baldé M. M.	149
Diversité des morphotypes de l'hibiscus sabdariffa. L produits au bénin	Houenou A. C. E.	159
Profitability of fertilizer use in pineapple production in Benin	Padonou E.	172
Connaissances ethnobotaniques et importances socioéconomiques de l'exploitation du palmier à huile dans le 6ème pôle de développement agricole au Sud-Est du Bénin	Zannou D.	185
Profil nutritionnel des écoliers de quelques écoles primaires publiques dans la commune d'Abomey-Calavi	Akpoli M. L.	197
Assessment of endogenous soil fertility to update fertilization of maize (zea mays l) crops in the savannah region of Togo	Lare M.	207
Connaissances locales sur les termitières et leurs domaines d'utilisation au nord bénin	Adatin A. N. G.	218

Effet abortif de l'extrait aqueux des écorces des racines de <i>Rauvolfia Obscura</i> K. Schum (apocynaceae) chez le rat femelle wistar	Ondélé R.	230
Phytochimie, activités antioxydantes, cytotoxicité et activité anti-inflammatoire des écorces de la tige de <i>Ceiba Pentandra</i> (L). <i>Gaertn</i> (malvaceae) sur les marqueurs cytokiniques de l'inflammation.	Epa C.	241
Identification des reseaux de fractures et du systeme aquifere capte dans la commune de tanguieta	Daouda Soumeyatou	256
Diagnostic de l'interprofession karité bénin et etat de conservation actuelle des parcs à vitellaria paradoxa des zones agroécologiques vivrière du sud borgou et cotonnière du centre bénin	Sohou S. B. A	268
Analyse de la dynamique récente et future des unités d'occupation du sol dans le bassin versant de la rivière sô (sud-est du bénin) à l'horizon 2100	Koudérin L.	278
Valorisation des macroinvertébrés benthiques produits à partir des déjections de porc dans l'alimentation des alevins de clarias gariepinus	Akodogbo H. H.	290
Utilisation de <i>Nauclea Latifolia</i> et de <i>Morinda Lucida</i> dans le contrôle de la coccidiose du poulet (<i>Gallus gallus</i>) au bénin.	Godonou D. R. A.	303
Effet de la céréale utilisée en alimentation des pintadeaux sur leurs performances zootechniques au niger	Brah N.	315
Etude comparative des techniques de conservation du poisson dans le débarcadère de Mballing au Sénégal	Sarr S. M.	324
Dynamique et facteurs influençant la consommation alimentaire des femmes dans neuf (09) aires culturelles au bénin	Noua C. G.	336
Efficacité technique des producteurs de coton utilisant la culture attelée au bénin	Kpenavoun Chogou S.	348
In vivo tests of calotropis procera powder on coccidiosis in poultry: the case of goliath chickens	Anagonou S. I. N.	360
Effets de deux huiles essentielles de plantes aromatiques pour le contrôle de magnaporthe oryzae b.c. Couch et sur les paramètres de rendement du riz au burkina faso	Ouattara S.	369
Evaluation in vitro de l'efficacité de trois huiles essentielles de plantes aromatiques pour le contrôle de magnaporthe oryzae b.c. Couch, pathogène de la pyriculariose du riz	Ouattara S.	381
Comparative perception of wrapped lio in a dozen of plant leaves by consumers and female processors in abomey and bohicon	Todohoué C. M.	395
Prévalence de la démodécie canine en milieu urbain, cas des départements de l'atlantique et du littoral du bénin	Adenile D.A.	406
Perception des producteurs de la variabilité climatique et de ses effets sur la production du maïs et du soja au centre et au sud du bénin	Atcho J. H.	413
Impact du conseil agricole sur la productivité et le revenu agricole issus de la production de banane plantain au Sud-Bénin.	Kpenavoun Chogou S.	425

Analyse pollinique des miels du rucher de l'éco-centre de komiguéa :référentiel melissopalynologique pour le contrôle de la qualité du miel	Kenali I. H.	439
Toxicité aiguë et sub-aiguë des extraits de la recette des feuilles de erio-sema erici rosenii et de neoboutonia melleri	Elion I. R .D.	452
Impact d'une intervention communautaire utilisant la poudre de feuille de moringa sur la réduction de l'anémie modérée chez les femmes en âge de procréer âge au Bénin	Lalèyè F.T.F.	465
Potentialités, contexte et historique des aménagements hydro-agricoles au Bénin	Hounsou M.	480
Possibilités de l'approche des aménagements de bas-fonds au Bénin par le diagnostic rapide de pré-aménagement (diarpa)	Hounsou M.	491
Variabilité climatique et adaptation basée sur les écosystèmes : cas de la commune de boukoumbé en République du Bénin	Teka O.	504

Impact du conseil agricole sur la productivité et le revenu agricole issus de la production de banane plantain au Sud-Bénin

Sylvain KPENAVOUN CHOGO, *Laboratoire d'Agroéconomie et d'Agrobusiness, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, kpenavoun@yahoo.fr*

Aurel HOUNKPATIN, *Laboratoire d'Agroéconomie et d'Agrobusiness, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, aurelhounkpatin@outlook.fr, auteur correspondant et communicateur*

Euloge TOGBE, *Laboratoire de Biologie Végétale, École des Sciences et Techniques de la Production Végétale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi*

Bonaventure AHOJUENDO, *Laboratoire de Biologie Végétale, École des Sciences et Techniques de la Production Végétale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi*

Résumé

La banane plantain entre de plus en plus dans les habitudes de consommations alimentaires des béninois. Sa demande, qui ne cesse de croître dans les zones urbaines, fait de ce faux-fruit une source de diversification importante des revenus monétaires dans les zones rurales. Pour contribuer à améliorer les conditions de vie des producteurs de banane plantain, la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi, en consortium avec des partenaires techniques et financiers, a initié le projet AVLANTO. Durant les trois années de sa mise en œuvre, l'approche conseil « Farmer Field School » ou champ école paysan, a été utilisée. Elle a consisté en une formation participative des producteurs sur les meilleures pratiques agronomiques de production adaptées à leur contexte et aux variétés locales. Les preuves de l'effet de cette approche sur la productivité et la pauvreté sont comparativement limitées en Afrique. Deux ans après la fin du projet, le but de cette étude est de mesurer l'effet causal de l'intervention du projet sur le revenu agricole et la productivité de la terre, issus de la production de banane plantain au Sud du Bénin. Avec une approche quasi expérimentale combinant la méthode de la double différence et l'appariement par score de propension, mise en œuvre sur un échantillon aléatoire de 220 producteurs de plantain dont 101 Bénéficiaires et 119 non-bénéficiaires, les résultats obtenus ont montré que l'accompagnement offert aux producteurs via le projet, leur a permis d'accroître en moyenne la productivité de la terre de 2626 Kg/Ha et le revenu agricole de 140000 FCFA. Néanmoins, un phénomène d'exclusion du conseil (provoquée ou non) s'est facilement développé envers les jeunes producteurs disposant d'un capital foncier relativement faible. Pour produire davantage d'effets, l'approche mérite d'être renforcée pour atténuer cette exclusion.

Mots clés : impact, FFS, banane plantain, revenu agricole, productivité de la terre.

Abstract

Plantain is becoming more and more part of the food consumption habits of Beninese. Its demand, which continues to grow in urban areas, makes this false fruit an important source of diversification of monetary income in rural areas. To help improve the living conditions of plantain producers, the Faculty of Agricultural Sciences of the University of Abomey-Calavi, in consortium with technical and financial partners, initiated the AVLANTO project. During the three years of its implementation, the consulting approach "Farmer Field School", was used. It consisted of participatory training of producers on best agronomic production practices adapted to their context and local varieties. Evidence of the effect of this approach on productivity and poverty is comparatively limited in Africa. Two years after the end of the project, the aim of this study is to measure the causal effect of the project's intervention on agricultural income and land productivity, resulting from plantain production in southern Benin. With a quasi-experimental approach combining the double difference method and propensity score matching,

implemented on a random sample of 220 plantain producers including 101 beneficiaries and 119 non-beneficiaries, the results obtained showed that the support offered to producers via the project, allowed them to increase on average the productivity of the land by 2626 Kg/Ha and the agricultural income of 140000 FCFA. Nevertheless, a phenomenon of exclusion from advice (provoked or not) has easily developed towards young producers with relatively little land capital. To achieve greater impact, the approach needs to be strengthened to mitigate this exclusion.

Keywords: impact, FFS, plantain, farm income, land productivity.

1. Introduction

C'est dans le but de contribuer à assurer une production intensive et une meilleure commercialisation des variétés prometteuses de bananes plantains au Bénin que le projet AVLANTO a été mis en œuvre dans les cinq (05) communes, les plus productrices de plantains du Sud-Bénin, que sont Adja-Ouèrè, Athiémé, Ouinhi, Tori-Bossito et Zè. Dans le cadre de la mise en œuvre de ce projet initié par le consortium AVLANTO-BENIN composé de l'entreprise « Cité des Bananes », la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), l'Université de Wageningen et l'ONG Germe, des écoles pratiques de paysans ont été proposés à certains producteurs pour les former sur les itinéraires techniques et les bonnes pratiques de production de bananes plantain, adaptées à leurs contextes de production. Cette formation était axée sur le renforcement des capacités des producteurs sur la réalisation des opérations culturales telles que le piquetage, la trouaison, la mise en terre, la réalisation des fumures de fond et d'entretien, l'entretien des plantations (effeuillage, œilletonnage, tuteurage), etc. Le conseil a été assuré auprès des producteurs en suivant l'approche Farmer Field School (FFS) ou Champ École Paysan en français. Les FFS sont très populaires dans le monde et de nombreux bailleurs de fonds, gouvernements et organisations non Gouvernementales (ONG) l'ont adoptée.

Le choix de cette approche dans la mise en œuvre du projet Avlanto, procède du fait que contrairement aux techniques de vulgarisation non participatives qui ont déjà montré leurs limites, les FFS faciliteraient l'intégration de techniques en tenant compte des capacités des producteurs, ainsi que des ressources qui leur sont accessibles (FAO, 2016). Certains auteurs (Feder *et al.*, 2004 ; Godtland *et al.*, 2004) ont cependant souligné que les FFS sont des entreprises relativement coûteuses, ce qui peut restreindre leur couverture et provoquer des exclusions. La grande popularité des FFS et les coûts relativement élevés de leur mise en œuvre soulèvent naturellement de multiples interrogations à propos de l'applicabilité, du ciblage, de l'efficacité et de l'impact de l'approche. De plus, l'idée partagée de nos jours est que les politiques et interventions publiques doivent dorénavant être fondées sur des faits empiriques prouvés. Il faut donc éviter de se fonder exclusivement sur des conjectures quant à l'impact de ces interventions sur les bénéficiaires.

Seules des évaluations d'impact rigoureuses des FFS pourraient permettre alors, de taire les polémiques que suscite leur mise en œuvre. Les auteurs qui ont tenté de telles évaluations des FFS ne sont pas assez nombreux car l'ensemble des études réalisées est faible par rapport au nombre des Champs Ecole initiés dans le monde (van den Berg & Jiggins 2007). La présente étude se propose de fournir des preuves aux décideurs politiques, aux bailleurs de fonds, aux agriculteurs et tous autres acteurs de la mise en œuvre des FFS sur la contribution des écoles pratiques d'agriculture à la productivité agricole et à l'augmentation des revenus agricoles. Elle explore et enrichit la documentation de l'expérience de l'Afrique et particulièrement du Bénin dans la mise en œuvre des FFS.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Zone de l'étude, participants et données utilisées

La zone de l'étude (Figure 1) est constituée par les cinq (05) communes d'intervention du projet. Au niveau de chaque commune, un arrondissement a bénéficié de l'appui du projet. La zone d'étude prend donc en compte l'ensemble de ces cinq (05) arrondissements. Au cours de l'enquête de référence, quatre arrondissements avaient été identifiés comme arrondissements témoins. En effet, dans la commune de Ouinhi, il n'existe pas d'arrondissement témoin parce que la banane plantain n'est produite en quantité significative que dans un seul arrondissement de ladite commune. En conséquence, la zone d'étude est composée des cinq (05) arrondissements bénéficiaires du projet en couleur verte sur la figure 1 (Dasso ; Sedje-Denou ; Tori-Cada ; Tatonnoukon et Kpinou) et des quatre (04) arrondissements témoins non-bénéficiaires du projet, en couleur rouge sur la figure 1 (Zè ; Tori-Bossito ; Kpoulou et Adohoun). L'unité statistique était le producteur de plantains de l'une au l'autre des 5 communes de l'intervention.

Les données utilisées proviennent principalement de deux sources. La première source renvoie aux données de base (baseline), collectées par Kpenavoun Chogou *et al.* (2019). Ces données de base ont été collectées sur un échantillon aléatoire stratifié disproportionné de 432 producteurs sélectionnés dans un ensemble de 2277 producteurs éligibles, sur 3303 recensés dans la zone d'étude. La deuxième source fait référence aux données de suivi (ou follow up), collectées sous système contrôlé (CAPI), avec des smartphones grâce à un questionnaire conçu avec le logiciel CSPro et administré à un échantillon de 220 producteurs dont 101 bénéficiaires et 119 non-bénéficiaires. Tous les producteurs bénéficiaires du projet ont été enquêtés. Seuls les producteurs des arrondissements non-bénéficiaires ont été sélectionnés aléatoirement. Les données collectées ont permis de calculer pour chaque producteur et aux deux périodes (Avant et Après) la productivité de la terre et le revenu agricole issus de la production de bananes plantain.

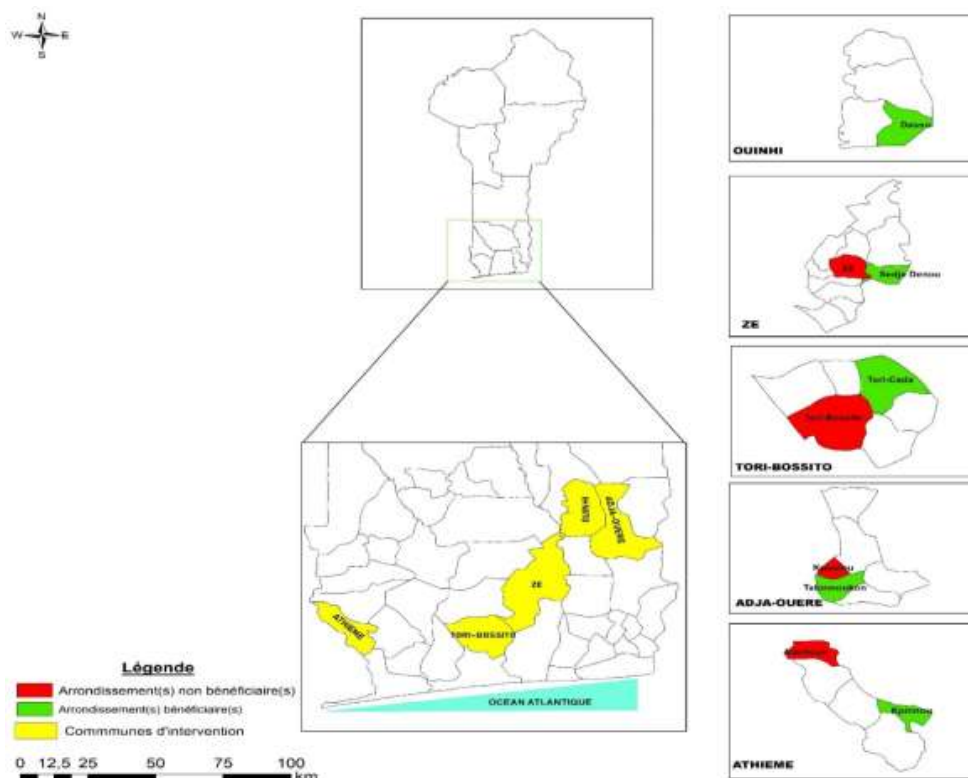


Figure 1 : Carte présentant la Zone d'intervention du Projet AVLANTO.

2.2. Méthode d'évaluation d'impact du conseil agricole FFS piloté par le projet Avlanto

L'analyse de régression estimée avec la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO), qui est elle-même une approche simplifiée d'analyse d'impact, a été appliquée dans un premier temps. Les résultats de cette régression ont permis d'identifier, entre autres, les déterminants des paramètres d'intérêt. Dans les modèles de régression, la variable dépendante était l'indicateur dont nous cherchons à vérifier les sources et l'ampleur des changements (ici le revenu agricole exprimé en FCFA et la productivité de la terre exprimée en Kg/Ha).

Le contexte de cette étude et la disponibilité des données recueillies à deux périodes (avant et après le projet) auprès des mêmes producteurs participants et non-participants, a permis d'envisager d'utiliser plusieurs méthodes quasi-expérimentales telles que la méthode de la double différence et la méthode de l'appariement par score de propension. L'approche quasi expérimentale rigoureuse, qui consiste à combiner ces deux méthodes, est celle qui a été retenue dans cette étude. Il s'agit de la double différence appariée. Sa mise en application suit un certain nombre d'étapes :

▪ **Première étape de la méthode de la double différence appariée**

La première étape a consisté à réaliser l'appariement sur la base des caractéristiques observées dans les données de l'enquête de référence ou de base. A cette étape, le score de propension a été estimé pour chacun des 220 producteurs de l'échantillon. Cette probabilité fut estimée avec un modèle de régression de type Probit en se basant sur des caractéristiques observées. L'objectif n'était pas de prédire parfaitement la participation au projet mais d'obtenir un score permettant d'apparier les individus dans les deux groupes. La spécification du modèle Probit retenue s'écrit :

$$P_i = F(Z_i) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{Z_i} e^{-s^2/2} ds$$

Avec :

- P_i , la probabilité de participation au projet estimée pour l'individu i .
 $P_i \in [0; 1]$, mais pour que le matching soit possible, aucun individu ne devrait avoir 0 % ou 100 % de chance de participer au projet.
- s est une variable aléatoire distribuée selon la loi normale avec une moyenne nulle et une variance unitaire.

$$\begin{aligned} Z_i = & \beta_0 + \beta_1 AGE_i + \beta_2 SEXE_i + \beta_3 TAILLEMEN_i + \beta_4 AUTREACTI_i + \beta_5 ACCESCREDIT_i \\ & + \beta_6 APPARTGROUP_i + \beta_7 ASSOCULTURE_i + \beta_8 EDUPRIMAIRE_i \\ & + \beta_9 EDUSECONDAIRE_i + \beta_{10} NBREACTIFSAGRI_i + \beta_{11} SUPTOUSTERRAINS_i \\ & + \beta_{12} ETHNIEFON_i + \beta_{13} ETHNIEKOTAFON_i + \beta_{14} ETHNIEAYIZO_i \\ & + \beta_{15} PROPOFERTILITE_i + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Z_i est un indice continu (variable latente). On suppose qu'il existe pour chaque individu une valeur limite Z_i^* à partir de laquelle se produit la participation au FFS. Concrètement, le producteur participe au projet si $Z_i > Z_i^*$ et donc, il n'y participe pas si $Z_i \leq Z_i^*$. La deuxième phase de cette première étape a consisté à vérifier si les distributions des scores de propension calculés se chevauchent partiellement (support commun). La troisième phase a permis de réaliser l'appariement proprement dit. A ce niveau, plusieurs algorithmes ont été utilisés afin de s'assurer de la robustesse des résultats. Il s'agissait des algorithmes du voisin le plus proche (*nearest neighbour*), de l'appariement avec fonction noyau (*kernel matching*), de l'appariement par rayon (*radius matching*) et de l'appariement par stratification. La dernière phase de cette première étape de la méthode de double différence appariée a consisté à la vérification de l'équilibre de la distribution des variables explicatives du modèle Probit entre la population des participants et des non-participants (*balancing test*) : il s'agissait d'un test d'égalité des moyennes qui consiste à comparer les moyennes des variables explicatives dans les deux sous-populations (participants et non-participants).

▪ **Deuxième étape de la méthode de la double différence appariée**

Il s'agissait ici d'appliquer la méthode de la double différence afin d'estimer un contrefactuel pour le changement du résultat pour chaque sous-groupe d'unités appariées. Ainsi, pour chaque producteur bénéficiaire du projet i apparié, la variation des résultats après et avant (première différence) a été calculée. De même, pour chaque producteur (ou groupe de producteurs) non-bénéficiaire \tilde{i} apparié au participant i , la variation des résultats entre les périodes après et avant (deuxième différence) a été calculée. Enfin, la deuxième différence a été soustraite de la première différence pour chacun des producteurs bénéficiaires appariés.

▪ **Troisième étape de la méthode de la double différence appariée**

Elle a consisté à calculer la moyenne des doubles différences déterminées à la deuxième étape pour chacun des deux groupes de producteurs. Les variables utilisées sont décrites dans le tableau 1.

Tableau 1 : Description des variables du modèle Probit

Variable	Description	Type de variable
Variable expliquée		
FFS	Accès au conseil agricole piloté par le Projet AVLANTO.	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur a bénéficié des formations aux champs école initiés par le projet AVLANTO.
Variables explicatives		
AGE	Âge en années révolues du producteur	Quantitative continue
SEXE	Sexe du producteur	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur est de sexe masculin
TAILLEMEN	Nombre d'individus vivant dans le ménage du producteur	Quantitative discrète
AUTREACTI	Exercice, en plus de l'agriculture, d'une autre activité rémunératrice	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur exerce au moins une activité rémunératrice autre que l'agriculture
ACCESCREDIT	Accès au crédit	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur a accès aux crédits pour financer les activités liées à la production de bananes plantain
APPARTGROUP	Appartenance à un groupement ou à une organisation de producteurs agricoles.	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur appartient à au moins un groupement ou organisation de producteurs agricoles
EDUPRIMAIRE	Niveau d'instruction primaire	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur a atteint le niveau d'instruction primaire
EDUSECONDAIRE	Niveau d'instruction secondaire	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur a atteint le niveau secondaire
SUPTOUSTERRAINS	Superficie totale exprimée en hectares de tous les terrains que possède le producteur ; même les terrains ne portant pas de bananes plantain sont pris en compte.	Quantitative continue
PROPOFERTILITE	Proportion de la superficie totale des terrains utilisés pour la production de Banane plantain que le producteur pense fertiles.	Quantitative continue
ETHNIEAYIZO	Groupe socioculturel AYIZO	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur appartient au groupe socioculturel AYIZO
ETHNIEFON	Groupe socioculturel FON	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur appartient au groupe socioculturel FON
ETHNIEKOTAFON	Groupe socioculturel KOTAFON	Variable muette : prend la valeur 1 si le producteur appartient au groupe socioculturel KOTAFON

Source : Auteurs (2022)

3. Résultats

3.1. Revenu agricole et Productivité de la terre

Le revenu agricole moyen en FCFA des bénéficiaires est passé de 121047 avant le projet à 186733 après, soit une augmentation de 54,3 %, tandis que celui des non-bénéficiaires est passé de 109188 à 114958, soit une augmentation de 5,3 %. Quant au rendement moyen en Kg/Ha, il a baissé dans les deux groupes et est passé de 3138 à 2494 chez les bénéficiaires, soit une baisse de 20,52 %, tandis que chez les non-bénéficiaires, il est passé de 2832 à 1917, soit une baisse de 32,31 %. Cela s'explique notamment par la verse des plants et le fait qu'en l'absence de réserves de fertilité, le sol est progressivement épuisé et les récoltes compromises. Les figures 2a et 2b sont des boîtes à moustache (*boxplot*) qui nous donnent respectivement un aperçu de la dispersion des valeurs de la productivité et du revenu agricole, observées chez les participants et les non-participants, avant et après l'accès au conseil agricole. De l'observation de ces figures, on remarque entre autres que les productivités et revenus médians ont augmenté chez les bénéficiaires tandis qu'ils ont baissé chez les non-bénéficiaires.

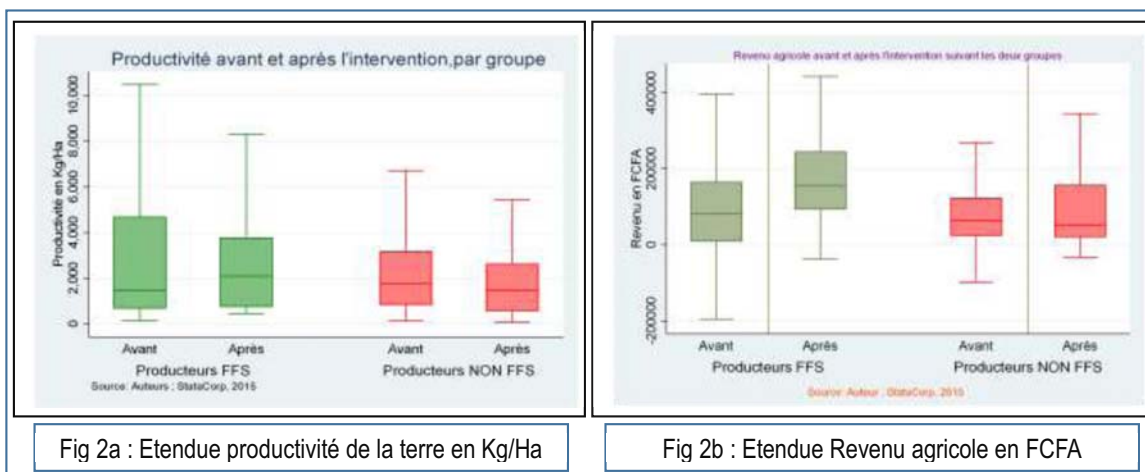


Fig 2a : Etendue productivité de la terre en Kg/Ha

Fig 2b : Etendue Revenu agricole en FCFA

En résumé, nous notons une différence assez marquée entre les participants et les non-participants concernant l'évolution des rendements et des revenus agricoles issus de la production de plantain. Cette différence va plutôt dans le sens des producteurs bénéficiaires et pourrait suggérer que la participation au FFS leur a permis d'augmenter leur revenu agricole et de limiter la baisse de la productivité de la terre due à des exploitations répétées de la terre. Toutefois, cette comparaison ne permet pas de déduire un lien de causalité. Une analyse rigoureuse avec le contrôle de tous les facteurs susceptibles d'influencer les résultats a donc été appliquée.

3.2. Déterminants de la participation au FFS (modèle Probit)

Le tableau 2 présente les résultats du modèle Probit utilisé pour estimer la probabilité de participation des producteurs au conseil agricole reçu lors des formations aux champs école initiés par le projet. Les scores de propension ont été estimés avec les données de base (qui, pour les 2 groupes, ne sont pas influencées par le projet). La plupart des coefficients associés aux variables du modèle ont des signes attendus mais il faut retenir que ce sont les variables telles que l'âge ($p < 1\%$), la taille du ménage ($p < 5\%$), et la superficie de tous les terrains disponibles pour le producteur ($p < 5\%$), qui influençaient positivement la participation au projet de manière significative. Le nombre d'actifs agricoles présents dans le ménage du producteur, influençaient significativement mais négativement la participation au seuil de 5 %.

Tableau 2 : Déterminants de la participation au conseil agricole FFS (Modèle Probit)

Variables	Coefficient	Erreur Standard	Z	P>z
AGE	0,007***	0,009	0,740	0,457
TAILLEMEN	0,096**	0,037	2,570	0,010
AUTREACTI	-0,199	0,275	-0,720	0,470
APPARTGROUP	1,199	0,273	4,380	0,000
ACCESCREDIT	0,621	0,248	2,510	0,012
EDUPRIMAIRE	0,427	0,273	1,570	0,117
EDUSECONDAIRE	0,736	0,272	2,710	0,007
SEXE	-0,234	0,291	-0,800	0,421
SUPTOUSTERRAINS	0,019**	0,047	0,410	0,682
ETHNIEAYIZO	-0,684	0,250	-2,740	0,006
ETHNIEFON	-0,379	0,319	-1,190	0,234
ETHNIEKOTAFON	-1,705	0,360	-4,730	0,000
PROPOFERTILITE	-0,192	0,223	-0,860	0,390
NBRECTIFSAGRI	-0,141**	0,049	-2,880	0,004
ASSOCULTURE	0,158	0,216	0,730	0,466
Constant	-0,310	0,582	-0,530	0,594
Nombre d'observations			220	
LR chi2(8)			89,84	
Prob > chi2			0,0000	
Log likelihood			-106,83456	
Pseudo R ²			0,2960	

*** significatif à 1 % ; ** significatif à 5 % ; Source : Données d'enquêtes (2022)

3.3. Impact du conseil agricole sur le revenu agricole et la productivité de la terre avec la méthode de la double différence appariée

La méthode de la double différence appariée a été utilisée car elle est présentée dans la littérature sur l'évaluation d'impact comme étant l'une des méthodes quasi-expérimentales les plus rigoureuses et elle cadre bien avec notre contexte d'évaluation. La figure 3 montre que les distributions des scores de propension se recouvrent et que le support commun est assez étendu. Mais, seuls 83 participants ont pu être appariés avec 116 producteurs non-participants.

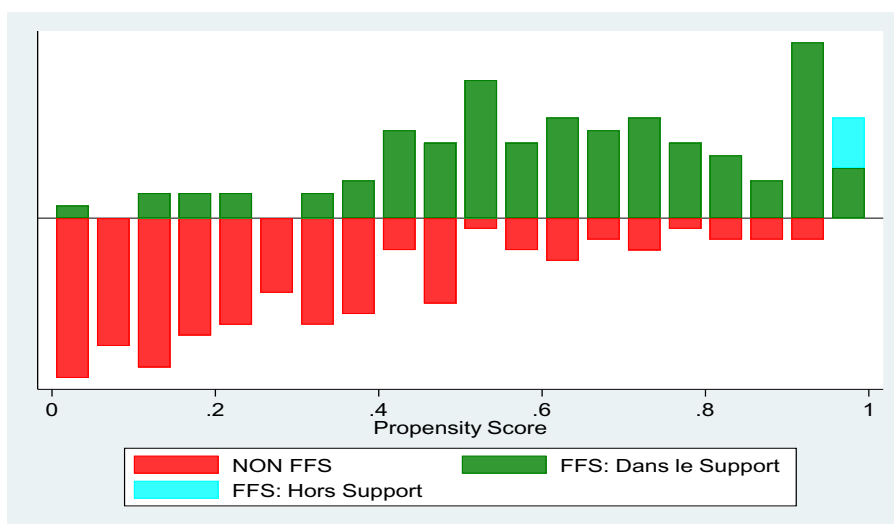


Figure 3 : Distribution du score de propension et vérification du support commun

Pour s'assurer que l'appariement a permis d'équilibrer la distribution des covariables qui déterminent la participation au projet pour les producteurs ayant des scores de propension similaires, nous avons effectué le test d'équilibre (*balancing test*) de ces covariables pour les individus appariés. Les résultats du balancing test après appariement sont présentés à la figure 4 et dans le tableau 3. Ces résultats ont montré que désormais, les valeurs moyennes des caractéristiques observables influençant la participation au FFS, sont statistiquement identiques dans les deux groupes car les différences de moyennes entre eux ne sont pas significatives au seuil de 5 %. Ainsi, après l'appariement, les deux groupes de producteurs peuvent être considérés comme semblables et ayant la même chance de participer au FFS.

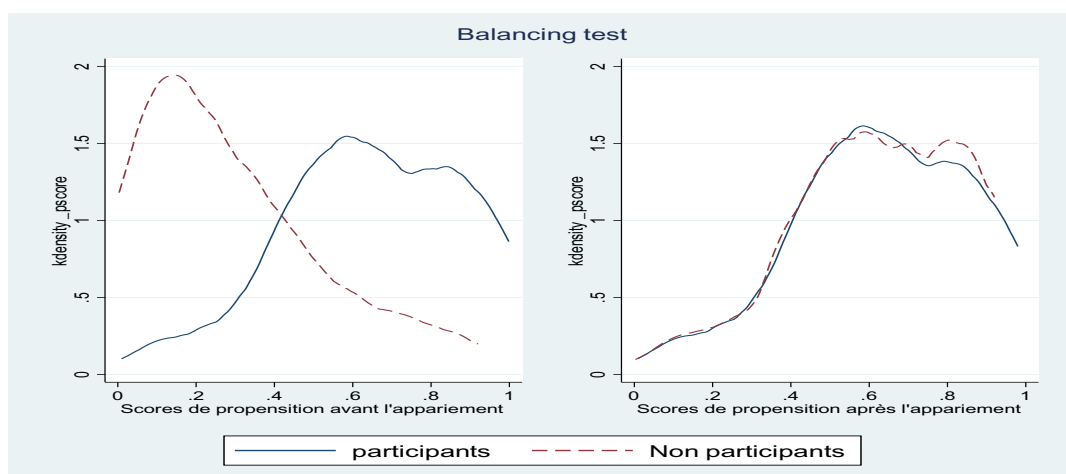


Figure 4 : Balancing test ; Source : Données d'enquêtes (2022)

Tableau 3 : Résultats du test d'équilibre pour les différentes spécifications de la méthode d'évaluation d'impact

Variables pondérée(s)	DiD & Kernel Epanechnikov (par défaut)			DiD & Kernel normal		
	Moyenne FFS	Moyenne NON FFS	Pr (T>t)	Moyenne FFS	Moyenne NON FFS	Pr (T>t)
AGE	43,679	42,406	0,449	43,014	42,406	0,716
TAILLEMEN	7,605	8,614	0,0828*	7,525	8,614	0,0604*
AUTREACTI	0,853	0,832	0,673	0,836	0,832	0,928
APPARTGROUP	0,341	0,356	0,812	0,338	0,356	0,780
ACCESCREDIT	0,404	0,347	0,384	0,397	0,347	0,442
EDUPRIMAIRE	0,209	0,267	0,310	0,221	0,267	0,422
EDUSECONDAIRE	0,227	0,307	0,182	0,256	0,307	0,400
SEXE	0,814	0,871	0,242	0,823	0,871	0,321
SUPTOUSTERRAINS	3,261	2,715	0,183	3,206	2,715	0,216
ETHNIEAYIZO	0,255	0,297	0,493	0,280	0,297	0,787
ETHNIEFON	0,230	0,188	0,449	0,195	0,188	0,902
ETHNIEKOTAFON	0,067	0,050	0,588	0,063	0,050	0,663
PROPOFERTILITE	0,541	0,527	0,829	0,559	0,527	0,627
NBRECTIFSAGRI	3,953	4,188	0,561	3,953	4,188	0,560
ASSOCULTURE	0,599	0,604	0,944	0,609	0,604	0,945

* significatif à 10 % ; Source : Données d'enquêtes (2022)

Les résultats de l'estimation de l'impact du conseil agricole promu par le projet Avlanto sur le revenu agricole et la productivité, obtenus avec différentes approches combinant Double Différence et Appariement par score de propension avec la fonction noyau (*kernel matching*), sont résumés dans le tableau 4. Les résultats suggèrent que le conseil agricole promu par le projet a un impact significatif au seuil de 5 % sur la productivité pour l'ensemble des méthodes d'appariement. L'impact du conseil agricole était de 2626,53 Kg/Ha avec le kernel *Epanechnikov* et de 2582,42 Kg/Ha avec le Kernel Gaussien ou normal. Pour ce qui est du revenu agricole, l'impact du conseil agricole était de 140000 FCFA (*DID & kernel Epanechnikov*) et de 120000 FCFA (*DID & Kernel gaussien*). En conséquence, quelle que soit la méthode utilisée, le conseil agricole a eu un impact positif sur les producteurs de banane plantain.

Tableau 4 : Impact du conseil agricole sur le revenu agricole et la productivité (Kg/Ha) (Double Différence & Kernel).

Variables de résultat	Revenu Agricole (FCFA)			Productivité (Kg/Ha)		
	Revenu Agricole	Erreur standard	P>t	Productivité	Erreur standard	P>t
DID & Kernel (par défaut)	140000	56000	0,015**	2626,53	1271,32	0,039**
DID & Kernel (Normal)	120000	47000	0,037**	2582,42	1273,18	0,043**

*** significatif à 1 % ; ** significatif à 5 % ; * significatif à 10 % ; Source : Données d'enquêtes (2022)

4. Discussions

Plusieurs études ont permis d'évaluer l'impact des FFS dans le monde, sur divers paramètres d'intérêt. Ainsi, Davis *et al.* (2012) ont analysé l'impact d'un projet d'écoles pratiques d'agriculteurs basé sur l'approche FFS, et promu par le Fonds international de développement agricole (FIDA) et la FAO, dans trois pays de l'Afrique de l'Est : le Kenya, la Tanzanie et l'Ouganda. Les auteurs ont réalisé, comme nous,

une évaluation d'impact longitudinale (Double Différence) avec des méthodes quasi-expérimentales pour fournir des preuves sur l'impact économique et de production du projet. Leurs résultats ont suggéré que les FFS avaient un impact positif sur la production et le revenu agricole, surtout chez les femmes, les agriculteurs peu alphabétisés et ceux ayant des exploitations de taille moyenne. L'impact estimé sur la productivité de la terre était positif au Kenya et en Tanzanie (81 % et 22,8 %, respectivement), mais négatif en Ouganda (-9,7 %). Pour ce qui est du revenu agricole, il aurait doublé en Tanzanie grâce à la participation aux FFS. Au Kenya, le revenu agricole a augmenté de 21 % ; une augmentation de 18% a été observé en Ouganda mais les résultats n'étaient pas significatifs. En Chine, Cai *et al.* (2016) ont mené une étude d'impact d'une intervention FFS chez les petits producteurs de tomates à Pékin et les résultats ont montré l'existence d'un impact positif sur le rendement. Contrairement à Davis *et al.* (2012), leurs résultats suggèrent que l'effet de la formation FFS est meilleur pour les hommes que pour les femmes. Une autre étude qu'il est intéressant de mentionner dans cette discussion est celle menée par Godtland *et al.* (2004) qui ont évalué l'impact d'un projet de conseil agricole promu par l'ONG CARE International pour appuyer les producteurs de pomme de terre au Pérou. Ce projet a aussi appliqué la méthode FFS et les auteurs ont trouvé qu'une amélioration de 32 % en moyenne, du ratio output/intrants de semences de pommes de terre, était attribuable au projet de conseil agricole. Cette dernière étude est comparable à une autre menée au Bénin par Gandonou *et al.* (2019) qui ont prouvé l'impact positif du conseil agricole piloté par le Réseau des Producteurs d'Ananas du Bénin (RÉPAB) suivant l'approche FFS au profit des petits producteurs d'ananas ; mais cette dernière se distingue de la précédente du fait que les auteurs ont utilisé l'efficacité technique des producteurs comme indicateur de performance.

La présente recherche a permis de soutenir que le projet de conseil agricole FFS promu par le projet AVLANTO est pertinent car l'ampleur de ses effets est considérable. Les déterminants positifs de la participation au conseil étaient l'âge du producteur, la superficie de tous les terrains disponibles pour la production agricole et la taille de son ménage alors que le nombre d'actifs agricoles influençait négativement la participation. L'impact estimé pourrait donc s'améliorer si les facteurs de blocage de la participation sont éliminés. Il s'agira d'ajuster le contenu et le dispositif de conseil à la situation des plus jeunes et des moins nantis, sur le plan foncier.

Pour une meilleure estimation et une bonne compréhension de l'effet causal de la participation au conseil agricole, une approche mixte combinant les méthodes qualitative et quantitative aurait été préférable. Dans le cadre de la présente étude, l'approche d'analyse qualitative n'a pas été prise en compte et seulement une analyse quantitative a été réalisée. Les limites des recherches purement quantitatives résident dans le fait qu'elles n'éclairent pas toujours d'une véritable force explicative les sujets étudiés. La mobilisation d'une approche qualitative, en complément des données quantitatives, aurait permis dans

le cadre de cette étude de mieux contextualiser les mécanismes d'impact et d'en approfondir la compréhension pour une analyse approfondie.

5. Conclusion

La présente étude a permis d'analyser l'impact du conseil agricole FFS piloté à travers le projet dénommé AVLANTO, par une université publique et des partenaires techniques réunis en consortium, sur le revenu agricole et la productivité de la terre issus de la production de plantains au Sud-Bénin. Dans la zone d'étude un dispositif participatif de conseil agricole a été développé et conduit au profit des producteurs de plantain, dans un contexte où les services publics de vulgarisation agricoles sont insuffisants et où la filière, n'est pas intégrée dans les politiques agricoles. Conformément au contexte de l'étude, l'approche quasi expérimentale combinant la méthode de la Double Différence et l'appariement par score de Propension a été adoptée. Les résultats obtenus suggèrent que la participation au conseil agricole piloté par le projet AVLANTO, a amélioré significativement le revenu agricole des participants mais également leur capacité à tirer un meilleur rendement de la terre. La productivité de la terre s'est accrue en moyenne de 2626 Kg/Ha et le revenu agricole quant à lui s'est accru en moyenne de 140000 FCFA. Néanmoins, un phénomène d'exclusion du conseil provoquée ou non, se développe facilement envers les producteurs les moins âgés et disposant d'un capital foncier relativement faible. Une atténuation de cette exclusion, pourrait permettre de renforcer l'impact d'un tel projet de conseil agricole.

Références bibliographiques

- Cai J., Shi G., & Hu R. (2016). Une analyse d'impact des champs-écoles paysans en Chine. *Durabilité*, 8(137): 1-15.
- Davis K., Nkonya E., Kato E., Mekonnen D. A., Odendo M., Miiro R., & Nkuba J. (2012). Impact of Farmer Field Schools on agricultural productivity and poverty in East Africa. *World Development*, 40(2): 402-413.
- FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations) (2016). Farmer field school guidance document.
- Feder G., Murgai R., & Quizon J. B. (2004). The acquisition and diffusion of knowledge: The case of pest management training in farmer field schools, Indonesia. *Journal of Agricultural Economics*, 55(2): 217-239.
- Fougère D. (2010). Les méthodes économétriques d'évaluation. *Revue française des affaires sociales*, 10(1): 105-128.
- Gandonou E., Kpenavoun chogou S., & Adegbi A. (2019). Impact du conseil agricole privé sur l'efficacité technique des petits producteurs d'ananas au Bénin, *Économie rurale*, 368(2): 55-73.

- Gertler P.J., Martinez S., Premand P., Rawlings L.B. & Vermeersch C.M.J. (2016). *Impact Evaluation in Practice*, Second Edition. World Bank Group.
- Godtland E. M., Sadoulet E., de Janvry A., Murgai R., & Oortiz O. (2004). The impact of farmer field-schools on knowledge and productivity: a study of potato farmers in the Peruvian Andes. *Economic Development and Cultural Change*, 53(1): 63-92.
- Kpenavoun Chogou S., Abokini E., Togbe Euloge, Ahohouendo A., Odjo C., Egounlety Biokou A.G., Honfo F., Affokpon A., Adjadogbedji Bruce, Adimou J.-B., Nanoukon B. & Ahohouendo B. (2019). *Etude de référence du projet Avlanto-Bénin, Rapport Final*. Abomey-Calavi : FSA.
- van den Berg H., & Jiggins J. (2007). Investing in farmers: the impacts of farmer field schools in relation to integrated pest management. *World Development*, 35(4): 663-686.
- Winters P., Salazar L. & Alessandro M. (2010). *Designing Impact Evaluations for Agricultural, Project Office of Strategic Planning and Development Effectiveness*, Inter-American Development Bank. Impact-Evaluation Guidelines Technical Notes No. IDB-TN-198.