

RAPPORT FINAL D'ÉVALUATION SCIENTIFIQUE, DÉPLOIEMENT D'INNOVATIONS AGRICOLES AU BURKINA FASO

Tamini, Lota D.; Lawin, Kotchikpa G.; Bocoum, Ibrahima ;

;

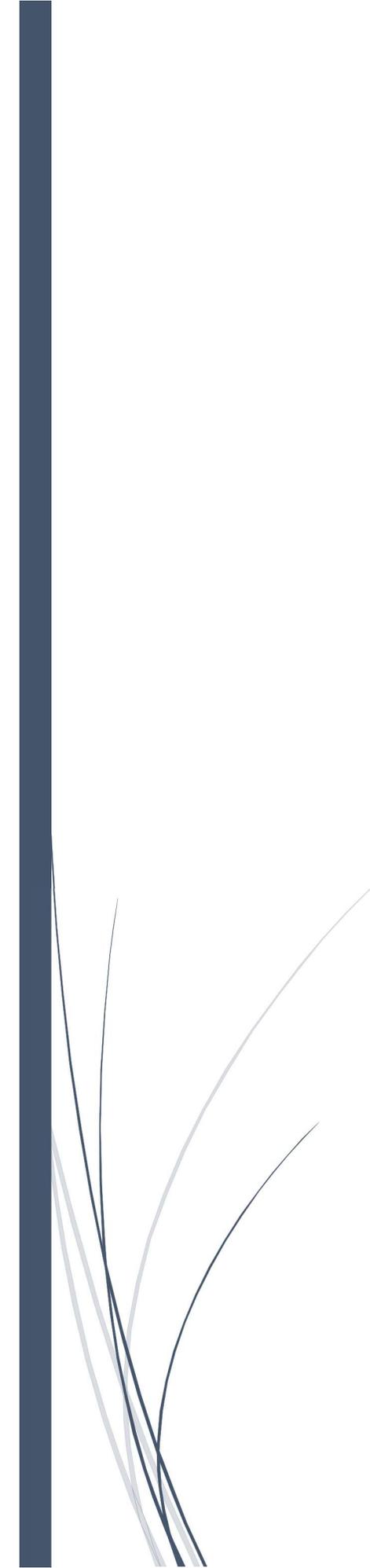
© 2018, UNIVERSITÉ LAVAL, DÉPARTEMENT D'ÉCONOMIE
AGROALIMENTAIRE ET DES SCIENCES DE LA CONSOMMATION



This work is licensed under the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction, provided the original work is properly credited.

Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>), qui permet l'utilisation, la distribution et la reproduction sans restriction, pourvu que le mérite de la création originale soit adéquatement reconnu.

*IDRC Grant/ Subvention du CRDI: 107958-001-Financial Services and the Deployment of
Agricultural Innovations in the Sahel*



Projet Services Financiers et Déploiement d'Innovations Agricoles au Burkina Faso

Rapport final d'évaluation scientifique

(Avril 2018)

Lota D. Tamini, Kotchikpa G. Lawin, & Ibrahima Bocoum
DÉPARTEMENT D'ÉCONOMIE AGROALIMENTAIRE ET DES SCIENCES DE LA
CONSOMMATION, UNIVERSITÉ LAVAL

Résumé exécutif

Ce rapport présente les résultats de l'évaluation d'impact du projet Services Financiers et Déploiement d'Innovations Agricoles au Burkina Faso (SFDIAB) sur la période 2016-2018. Le projet a été mis en œuvre par Développement International Desjardins (DID) en partenariat avec le Réseau des Caisses Populaires du Burkina (RCPB), l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles du Burkina-Faso (INERA) sur financement du CRDI. Le projet vise l'augmentation de la productivité des petits producteurs agricoles à travers l'offre de services financiers innovants et d'innovations agricoles dans les chaînes de valeur du Maïs et du Niébé. Il a été mis en œuvre dans les provinces du Nahouri, du Passoré, du Ziro et du Zondoma. Les activités du projet incluaient trois grands axes :

1. *Offre de services financiers* dont le crédit à l'intensification de la production agricole (CIPA) pour les producteurs et le crédit aux fournisseurs d'intrants.
2. *Innovations techniques* : elles portaient sur l'utilisation d'intrants de qualité et à temps et de semences améliorées.
3. *Renforcement des capacités des fournisseurs d'intrants et activités de vulgarisation*: ceci inclue i) l'information et la formation des agriculteurs aux pratiques de production agricole à travers des champs écoles ; ii) le soutien au développement et à la gestion des organisations de producteurs; iii) l'information et la formation des fournisseurs d'intrant sur l'amélioration de la qualité des services offerts aux producteurs.

L'Université Laval en collaboration avec l'INERA a entrepris une évaluation de l'effet combiné des à travers un design expérimental permettant de (i) mettre en évidence la relation causale entre l'accès au CIPA et l'adoption d'innovations et (ii) déterminer les conditions dans lesquels il est possible de répliquer les résultats. L'évaluation du projet a pour objectif de mesurer l'effet des activités de l'axe 1 du projet SFDIAB sur les bénéficiaires. Les analyses sont effectuées sur ces deux régions du projet de manière séparée. L'effet de traitement du CIPA est estimé par la méthode de double différence (*Difference-in-difference*) en utilisant les données de l'enquête de référence et celles de l'enquête finale. Elle tient compte d'une possible hétérogénéité de traitement selon la province, le sexe et la qualité perçue des services aux producteurs (vulgarisation, fournisseurs d'intrants et services des OP).

Pour la région nord (provinces du Passoré et du Zondoma)

L'utilisation des intrants de production

Pour les hommes comme pour les femmes les superficies emblavées de niébé sont en croissance. Cependant, cette croissance ne se fait pas au détriment des autres cultures, les superficies totales exploitées étant également en croissance. Les

autres cultures bénéficient de manière inégales des engrais du CIPA. C'est le cas notamment pour les femmes et surtout lorsque les services aux producteurs (vulgarisation, fournisseurs d'intrants et services offerts par les OP) sont perçus comme étant de haute qualité (très utiles ou assez utiles). Pour les hommes, dans la Passoré, l'impact sur les engrais dans les autres cultures est positif. Dans le cas des semences améliorées l'impact est estimé comme étant négatif sans qu'il ne soit possible de donner une explication à cela.

Le rendement et la production de niébé

Le CIPA a un impact positif sur les rendements et la production de niébé avec un impact plus important dans la province du Zondoma. Pour le rendement l'impact ne dépend pas du sexe du producteur ou de la qualité perçue des services tandis que cette dernière joue un rôle statistiquement significatif dans le cas de la production. Pour les autres productions. L'impact sur le rendement et la production est négatif pour les femmes dans le Passoré tandis qu'il est positif dans les autres cas.

Les revenus des ventes de niébé

Que ce soit pour les femmes ou pour les hommes, le CIPA accroît le revenu tiré de la vente du niébé. Lorsque comparé à la donnée de référence, l'impact est plus élevé pour les femmes du Passoré. Les estimations ne permettent pas de conclure en un effet différent selon la qualité perçue des services.

Les pratiques agroenvironnementales

Dans le Passoré, lorsque les services sont perçus comme étant bas, l'impact est négatif. Globalement, dans le Zondoma, le groupe traité a une propension plus élevée à l'adoption de pratiques agroenvironnementale.

La sécurité alimentaire et la vulnérabilité alimentaire des ménages

Le CIPA a un effet positif sur production per capita ou en équivalent adulte augmentant ainsi la nourriture disponible dans les ménages. Le CIPA a également un effet de réduction de l'indice domestique de la faim, cette réduction étant plus importante lorsqu'il s'agit d'une productrice.

Pour la région sud (provinces du Nahouri et du Ziro)

L'utilisation des intrants de production

Pour les hommes comme pour les femmes, les superficies emblavées en maïs sont en croissance lorsque la qualité des services est jugée comme étant haute. Cependant, cette croissance semble se faire au détriment des autres productions, les superficies totales exploitées restant stables. Les autres cultures bénéficient de

manière inégale des engrais du CIPA. C'est le cas notamment lorsque les services aux producteurs (vulgarisation, fournisseurs d'intrants et services offerts par les OP) sont perçus comme étant de basse qualité. Pour les semences améliorées dans les autres cultures, le CIPA n'a pas d'impact.

Le rendement et la production de maïs

Le CIPA a un impact positif sur les rendements et la production de maïs essentiellement pour les femmes. Pour les hommes l'impact mesuré est négatif. L'impact sur le rendement et la production n'est positif que dans le cas où les services aux producteurs sont considérés comme étant de haute qualité.

Les revenus de la vente de maïs

Que ce soit pour les femmes ou pour les hommes, le CIPA n'a pas d'impact statistiquement significatif sur les revenus tirés de la vente de maïs.

Les pratiques agroenvironnementales

L'effet du CIPA n'est pas significatif dans le Ziro. Dans le Nahouri, lorsque les services sont perçus comme étant de haute qualité, l'impact est positif. Lorsque les services sont considérés comme étant de basse qualité, l'impact n'est positif que chez les femmes.

La sécurité alimentaire et vulnérabilité alimentaire des ménages

Le CIPA a un effet positif sur production per capita ou en équivalent lorsqu'il s'agit d'une productrice du Ziro. Le CIPA a également un effet de réduction de l'indice domestique de la faim dans la Nahouri excepté pour les femmes qui perçoivent les services comme étant de basse qualité.

Table des matières

1	Introduction	10
2	Bref aperçu sur le projet SFDIAB	10
3	Brève revue de la littérature sur les impacts du microcrédit sur l'adoption de nouvelles technologies et intensification de l'utilisation des intrants agricoles et hypothèses de recherche	12
3.1	Brève revue de la littérature	12
3.2	Questions de recherche	13
4	Méthodologie de l'évaluation d'impact	14
4.1	Principe général de la démarche	14
4.2	Étapes de réalisation de la recherche	17
4.2.1	Étude préliminaire de caractérisation des OP et des producteurs	17
4.2.2	Étude de référence	17
4.2.3	Enquêtes d'évaluation de mi-parcours.....	18
4.2.4	Enquêtes d'évaluation finale	18
4.3	Stratégie d'échantillonnage	18
4.4	Appariement par score de propension	18
4.5	Restriction de l'échantillon	21
4.6	Mesure des impacts	22
5	Questionnaire d'enquête et principales statistiques descriptives.....	23
5.1	Questionnaire d'enquête	23
5.2	Statistiques descriptives de quelques variables de résultats clés.....	24
6	Résultats des analyses d'impact	25
6.1	La région nord.....	26
6.1.1	L'utilisation des intrants de production.....	26
6.1.2	Le rendement et la production de niébé.....	27
6.1.3	Les revenus des ventes de niébé	27
6.1.4	Les pratiques agroenvironnementales	28
6.1.5	La sécurité alimentaire et la vulnérabilité alimentaire des ménages	28
6.2	La région sud.....	29
6.2.1	L'utilisation des intrants de production.....	29

6.2.2	Le rendement et la production de maïs	30
6.2.3	Les revenus de la vente de maïs	31
6.2.4	Les pratiques agroenvironnementales	31
6.2.5	La sécurité alimentaire et vulnérabilité alimentaire des ménages	32
7	La mise à l'échelle : quelques éléments de réflexion	32
7.1	Aspects conceptuels	32
7.2	Éléments du processus – Quelques questions pouvant servir de point de départ de la réflexion	35
7.3	Les apports de l'évaluation dans les réflexions sur la mise à l'échelle	36
7.3.1	Les effets de l'innovation.....	36
7.3.2	L'hétérogénéité des impacts : les femmes, la zone géographique et la qualité des services aux producteurs.....	36
8	Conclusion.....	36
9	Références bibliographiques	37
10	Annexes.....	40
10.1	Annexe 1 : Cartes des différentes communes intégrées dans les zones traitées, témoins et tampon.	40
10.2	Annexe 2. Facteurs explicatifs du microcrédit et son impact sur l'adoption de techniques	43
10.3	Annexe 3 - Services financiers : quelles perspectives pour le déploiement d'innovations agricoles en Afrique ?.....	47
10.3.1	Sources des offres de services financiers dans le déploiement d'innovations en Afrique	48
10.3.2	Services financiers et déploiement des innovations agricoles en Afrique... ..	50
10.3.3	Crédit des entreprises de commercialisation.....	55
10.3.4	Analyse et perceptives de déploiement des innovations agricoles par les services financiers	56
10.3.5	Conclusion	57
10.4	Annexe 4. Estimations pour score de propension	61
10.5	Annexe 5. Tests sur les moyennes des différentes variables utilisées dans le modèle probabiliste (<i>Balancing tests</i>)	62
10.6	Annexe 6. Questionnaire de l'enquête d'évaluation finale.....	64
10.7	Annexe 7. Résultats des estimations des différentes évaluations d'impact	94

10.7.1	Résultats des estimations – Zone nord.....	94
10.7.2	Résultats des estimations – Zone sud.....	105

Liste des tableaux

Tableau 1. Structure du questionnaire	23
Tableau 2. Statistiques de quelques variables de résultats clés	25
Tableau 3. Impact du CIPA sur les superficies emblavées	26
Tableau 4. Impact du CIPA sur l'utilisation des semences améliorées et des engrais dans les autres cultures	26
Tableau 5. Impact du CIPA sur le rendement et la production totale de niébé.....	27
Tableau 6. Impact du CIPA sur le rendement et la production des autres cultures	27
Tableau 7. Impact du CIPA sur les revenus de la vente de niébé et la part du niébé dans les ventes totales.....	28
Tableau 8. Impact du CIPA sur l'adoption de pratiques agroenvironnementales.....	28
Tableau 9. Impact du CIPA sur la sécurité alimentaire et la vulnérabilité alimentaire des ménages	29
Tableau 10. Impact du CIPA sur les superficies emblavées.....	29
Tableau 11. Impact du CIPA sur l'utilisation des semences améliorées et des engrais dans les autres cultures.....	30
Tableau 12. Impact du CIPA sur le rendement et la production totale de maïs	30
Tableau 13. Impact du CIPA sur le rendement et la production des autres cultures	31
Tableau 14. Impact du CIPA sur les revenus de la vente de maïs	31
Tableau 15. Impact du CIPA sur l'adoption de pratiques agroenvironnementales	31
Tableau 16. Impact du CIPA sur la sécurité alimentaire et la vulnérabilité alimentaire des ménages	32
Tableau 17. Différentes dimensions de la mise à l'échelle du CIPA.....	33
Tableau 18. Quelques questions permettant d'initier les réflexions sur la mise à l'échelle	35
Tableau 19. Principales variables expliquant la probabilité de prendre du crédit formel.	43
Tableau 20. Tableau synthétique de quelques études sur le crédit comme vecteur de déploiement d'innovations agricoles en Afrique	54
Tableau 21. Résultats de l'estimation du modèle de prise du crédit formel – Zone nord	61
Tableau 22. Résultats de l'estimation du modèle de prise du crédit formel – Zone nord	61
Tableau 23. Tests d'équilibre – Zone nord	62
Tableau 24. Tests d'équilibre – Zone sud	63
Tableau 25. Résultats des estimations – Zone nord : Superficies de niébé.....	94
Tableau 26. Résultats des estimations – Zone nord : Superficies totales.....	95
Tableau 27. Résultats des estimations – Zone nord : Semences améliorées des autres cultures.....	96
Tableau 28. Résultats des estimations – Zone nord : Engrais des autres cultures	97
Tableau 29. Résultats des estimations – Zone nord : Rendement du niébé	98
Tableau 30. Résultats des estimations – Zone nord : Production de niébé	99
Tableau 31. Résultats des estimations – Zone nord : Ventes de niébé	100

Tableau 32. Résultats des estimations – Zone nord : Pratiques agroenvironnementales	101
Tableau 33. Résultats des estimations – Zone nord : Production per capita	102
Tableau 34. Résultats des estimations – Zone nord : Production par équivalent adulte	103
Tableau 35. Résultats des estimations – Zone nord : Indice domestique de la faim	104
Tableau 36. Résultats des estimations – Zone sud : Superficies de maïs	105
Tableau 37. Résultats des estimations – Zone sud : Superficies totales.....	105
Tableau 38. Résultats des estimations – Zone sud : Semences améliorées autres cultures	106
Tableau 39. Résultats des estimations – Zone sud : Engrais des autres cultures	107
Tableau 40. Résultats des estimations – Zone sud : rendement de maïs.....	108
Tableau 41. Résultats des estimations – Zone sud : Production de maïs.....	109
Tableau 42. Résultats des estimations – Zone sud : Ventes de maïs.....	110
Tableau 43. Résultats des estimations – Zone sud : Pratiques agroenvironnementales.	111
Tableau 44. Résultats des estimations – Zone sud : Production per capita	112
Tableau 45. Résultats des estimations – Zone sud : Production par équivalent adulte ..	113
Tableau 46. Résultats des estimations – Zone sud : Indice domestique de la faim	114

Liste des Figures

Figure 1. Illustration des défis de l'évaluation : sous-estimation de l'impact avec la comparaison avant-après.....	15
Figure 2. Représentation schématique du protocole expérimental	16
Figure 3. Étapes de réalisation des activités de collecte des données	17
Figure 4. Support commun région Nord.....	20
Figure 5. Support commun région Sud	21
Figure 6. Les étapes de la construction de l'échantillon servant aux analyses.....	22
Figure 7. Représentation schématique des éléments à la base de l'analyse de la mise à l'échelle	34

Listes des abréviations

ACDI	: Agence Canadienne pour le Développement International
AGRA	: Growing Africa's Agriculture
CIPA	: Crédit à l'intensification de la production agricole
CNUCED	: Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
CRDI	: Centre de Recherche pour le Développement International
DID	: Développement International Desjardins
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
INERA	: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
RCPB	: Réseau des Caisses Populaires du Burkina
SFDIAB	: Services Financiers et Déploiement d'Innovations Agricoles au Burkina Faso
USAID	: United States Agency for International Development

1 Introduction

Le projet Services Financiers et Déploiement d'Innovations Agricoles au Burkina Faso (SFDIAB) vise l'augmentation de la productivité des petits producteurs et petites productrices agricoles à travers l'offre de services financiers pour l'adoption d'innovations agricoles. Il est mis en œuvre par Développement International Desjardins (DID) en partenariat avec le Réseau des Caisses Populaires du Burkina (RCPB), l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles du Burkina-Faso (INERA) et l'Université Laval, et bénéficie de l'appui financier du Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI). Le SFDIAB s'inscrit dans une vision globale de réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire au Burkina Faso.

L'objectif principal du projet était l'augmentation de la productivité des petits producteurs et petites productrices agricoles à travers l'offre de services financiers innovants et d'innovations agricoles dans les chaînes de valeur du Maïs et du Niébé. Il a été mis en œuvre entre 2016 et 2018 dans les provinces de Nahouri, Passoré, Ziro et Zondoma. Les activités du projet incluent trois grands axes :

1. Offre de services financiers aux producteurs/productrices et fournisseurs d'intrants
2. Diffusion d'innovations techniques portant sur l'utilisation d'intrants de qualité et à temps et de semences améliorées.
3. Renforcement des capacités des fournisseurs d'intrants et activités de vulgarisation

L'évaluation du projet tente de mesurer l'effet des activités de l'axe 1 du projet SFDIAB sur les bénéficiaires et les conditions de réplification du modèle SFDIAB dans différents écosystèmes naturels et sociaux et de proposer une stratégie de diffusion. Le projet a organisé une série de trois enquêtes auprès des producteurs et productrices: une enquête de références entre Mars et Avril 2016, une enquête de suivi entre Février et Mars 2017 et une enquête finale en Décembre 2017. Les mêmes producteurs et productrices ont été enquêtés à trois reprises et permet de disposer de données de panel nécessaire pour l'évaluation. Ce rapport utilise les données de l'enquête de référence et de l'enquête finale.

La suite du rapport est organisée comme suit. La deuxième section fournit quelques éléments sur le contexte du projet tandis que la troisième section présente une brève revue de la littérature sur les impacts du microcrédit sur l'intensification de l'utilisation d'intrants agricoles. La quatrième section présente la méthode d'évaluation des impacts et la cinquième section présente le questionnaire d'enquête. La sixième section présente les résultats des estimations des impacts et la section 7 quelques éléments importants dans le processus de mise à l'échelle. La dernière section conclut le rapport.

2 Bref aperçu sur le projet SFDIAB

En 2015, Développement International Desjardins (DID) et le Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI) ont signé un accord de partenariat pour la mise en œuvre du projet Services Financiers et Déploiement d'Innovations Agricoles au Burkina Faso (SFDIAB). Cet accord vise un objectif global de réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire au

Burkina Faso. Le projet SFDIAB est mise en œuvre par DID en partenariat avec Réseau des Caisses Populaires du Burkina (RCPB) et l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles du Burkina-Faso (INERA). Le RCPB est responsable de l'offre de services financiers aux producteurs et productrices. L'INERA s'implique dans la conception et la mise en œuvre des activités de vulgarisation. Le volet évaluation d'impact est confié à l'Université Laval qui s'appuie sur l'INERA pour la collecte des données.

Le projet SFDIAB vise l'augmentation de la productivité des petits producteurs et petites productrices agricoles à travers l'offre de services financiers innovants et d'innovations agricoles. Pour atteindre ces objectifs, le projet a adopté une approche chaîne de valeur. Celles du maïs et du niébé ont été retenues, compte tenu de leur fort potentiel pour la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté au Burkina-Faso. Le projet est mis en œuvre dans les provinces de Nahouri, Passoré, Ziro et Zonkoma. Les activités du projet incluent trois grands axes :

1. *Offre de services financiers* : En lien avec l'approche chaîne de valeur, le projet a retenu trois produits de financement que sont : le crédit à l'intensification de la production agricole (CIPA), le crédit warrantage et le crédit fournisseur. Contrairement aux crédits intrants traditionnels qui sont en argent comptant, le CIPA est un crédit offert aux producteurs sous forme de kit d'intrants pour la production du maïs ou du niébé. Le remboursement se fait en argent comptant à la fin de la campagne agricole. Pour permettre aux producteurs et productrices de différer la vente de leur produit et de profiter des hausses des prix en fin de campagne, le projet prévoit également d'offrir du crédit-warrantage en complément du crédit intrant. Toutefois, le volet warrantage n'a pas été réalisé jusqu'au moment des enquêtes finales. Un crédit a été octroyé aux fournisseurs au début de chaque campagne agricole pour faciliter l'approvisionnement en intrants dans des délais convenables.
2. *Innovations techniques* : Elles portent sur l'utilisation d'intrants de qualité et à temps, et de semences améliorées. Le projet a diffusé ces innovations techniques dans le cadre d'une approche de chaîne de valeur pour favoriser le développement de partenariats, des capacités techniques des paysans et paysannes et une meilleure communication entre les acteurs de la chaîne de valeur.
3. *Renforcement des capacités des fournisseurs d'intrants et activités de vulgarisation* : Ceci inclue i) l'information et la formation des agriculteurs aux pratiques de production agricole à travers des champs écoles ; ii) le soutien au développement et à la gestion des organisations de producteurs ; iii) l'information et la formation des fournisseurs d'intrant sur l'amélioration de la qualité des services offerts aux producteurs et productrices.

Le projet est appuyé par un design expérimental d'évaluation d'impact qui a prévu l'organisation de trois enquêtes à savoir i) une enquête de référence, ii) une enquête de suivi et iii) une enquête finale couvrant les mêmes producteurs et productrices afin de disposer d'une base de données

de panel. Le design expérimental d'évaluation d'impact avait aussi prévu l'organisation d'une enquête de caractérisation des organisations paysannes (OP) et l'enquête de référence avant le démarrage des activités de crédit afin de pouvoir assigner aléatoirement les producteurs et productrices dans les groupes de traitement et de contrôle sur la base de leurs caractéristiques et celles de leurs OP. Toutefois, compte tenu de certaines contraintes de temps, l'enquête de caractérisation des OP n'a pas eu lieu et l'enquête de référence a été organisée tardivement. Cela n'a pas permis la réalisation de l'assignation aléatoire des producteurs et productrices comme initialement prévue. Celle-ci est donc faite à postériori.

Sur la base des informations préliminaires collectées sur les OP lors des travaux d'identification, l'équipe d'évaluation a réalisé l'assignation aléatoire des OP dans les deux groupes (traité et contrôle) au niveau de la commune. L'assignation au niveau de la commune a pour avantage de garantir l'intégrité de l'intervention. Elle répond également à la structuration administrative retenue par les services techniques du Burkina Faso pour organiser leurs activités de vulgarisation sur le terrain.

3 Brève revue de la littérature sur les impacts du microcrédit sur l'adoption de nouvelles technologies et intensification de l'utilisation des intrants agricoles et hypothèses de recherche

3.1 Brève revue de la littérature

Les effets du microcrédit ont fait l'objet de plusieurs études au cours des quinze dernières années (Lawin et al., 2018). Toutefois, le débat sur la question reste encore d'actualité tant les résultats des différentes études rapportées dans la littérature sont contrastés. La plupart des travaux abordent des questions relatives aux effets du microcrédit sur le revenu du ménage, la consommation, le profit des entreprises, la création de nouvelles entreprises, l'offre du travail, l'adoption de nouvelles technologies agricoles ainsi que des questions liées au comportement des emprunteurs vis-à-vis du remboursement du crédit.

Les résultats des études empiriques convergent vers un effet positif de l'accès au microcrédit sur l'adoption de technologie agricole. En effet, en Éthiopie, Abate et al. (2015) ont utilisé la méthode d'appariement par score de propension avec des données ménages pour examiner l'impact des institutions et des coopératives de microcrédit sur l'adoption de technologies agricoles. Leurs résultats suggèrent que l'accès au microcrédit a des impacts positifs et significatifs tant sur l'adoption des nouvelles technologies agricoles (par exemple les semences améliorées) que sur l'intensification de l'utilisation des intrants (engrais et pesticides). En utilisant un modèle de régression Tobit, Islam et al. (2012) ont montré que l'accès à la microfinance a un impact positif et significatif sur l'adoption de nouvelle variété du riz à haut rendement au Bangladesh. Les ménages qui ont eu accès au crédit formel présentent un taux d'adoption des intrants relativement plus élevé que celui des ménages qui n'ont pas accès au microcrédit (Tadesse, 2014). En étudiant les freins à l'adoption des intrants agricoles en Éthiopie, Croppenstedt et al. (2003) trouvent que le crédit est la contrainte majeure à l'adoption

suggérant que les ménages ne disposent généralement pas de ressources financières suffisantes pour couvrir l'achat d'engrais.

Plusieurs autres études empiriques, dans différents contextes, confirment la relation positive entre l'accès au microcrédit et l'adoption de nouvelle technologie agricole. À titre d'exemple, nous pouvons citer les études de Zeller et al. (1998) au Malawi ; Isham (2002) en Tanzani ; Croppenstedt et al. (2003) en Éthiopie ; Lapar et Ehui (2004) aux Philippines ; Abdulai et Huffman (2005) en Tanzani ; He et al. (2007) en chine ; Dercon et Christensen (2011) en Ethiopie ; Islam et al. (2012) au Bengladesh ; Girabi et Mwakaje (2013) en Tanzani ; Odozi et Omonona (2013) au Nigeria ; Lambrecht et al. (2014) en République Démocratique du Congo ; Tadesse (2014) ; Tigist et al. (2015) et Abate et al. (2015) en Éthiopie et Hazarika et al. (2016) en Inde.

3.2 Questions de recherche

Sur la base de la revue de la littérature nous formulons un certain nombre d'hypothèses et questions de recherche auxquelles cette évaluation essaiera d'apporter des réponses.

Hypothèse principale 1. L'accès au CIPA améliore l'utilisation des principaux intrants de production et notamment

- Hypothèse 1. Accroît les superficies (ha) emblavées en niébé et les superficies totales (ha) emblavées de maïs;
- Hypothèse 2. Accroît les quantités d'engrais (kg/ha) et de semences améliorées (kg/ha) utilisées pour les cultures autres que le maïs et le niébé.

Hypothèse principale 2. L'accès au CIPA améliore les performances agricoles et notamment

- Hypothèse 3. Accroît le rendement (kg/ha) des cultures (maïs, niébé, autres cultures);
- Hypothèse 4. Accroît la production totale (kg) des cultures (maïs, niébé, autres cultures).

Hypothèse principale 3. L'accès au CIPA améliore les revenus des producteurs agricoles et notamment

- Hypothèse 5. Accroît la valeur (FCFA) des ventes agricoles (maïs, niébé).

Hypothèse principale 4. L'accès au CIPA améliore l'adoption de pratiques agroenvironnementales et notamment

- Hypothèse 6. Accroît le nombre de pratiques agroenvironnementales adoptées par le producteur.

Hypothèse principale 5. L'accès au CIPA améliore la sécurité alimentaire des ménages et réduit leur vulnérabilité et plus spécifiquement

- Hypothèse 7. Améliore les calories par jour et par tête (ou par équivalent adulte) disponibles au sein des ménages;

Hypothèse 8. Réduit l'indice domestique de la faim dans le ménage.¹

Hypothèse principale 6. Pour les femmes, l'effet à la marge du CIPA sur les indicateurs à la base des hypothèses 1-8 est plus important que pour les hommes.

4 Méthodologie de l'évaluation d'impact

4.1 Principe général de la démarche

L'évaluation d'impact cherche à isoler la relation de cause à effet entre une intervention et le résultat souhaité. La question fondamentale qui se pose alors pour l'évaluation d'impact est celle de savoir comment attribuer les changements observés chez les producteurs et les productrices au crédit dont ils ont bénéficié. Autrement dit, la préoccupation majeure de l'évaluation d'impact est de s'assurer que l'impact mesuré est réellement dû au projet et n'est pas éventuellement influencé par d'autres facteurs, non observés à travers les données. Dans la mesure où plusieurs facteurs (hors du contrôle de l'équipe d'évaluation) peuvent influencer l'adoption d'innovation, le revenu et le bien-être des producteurs, une simple comparaison de la situation des producteurs avant et après le projet peut conduire à des estimations erronées de l'impact réel du CIPA. Par exemple une variation importante de la pluviométrie entre 2015 et 2018 peut conduire à des variations significatives dans les rendements du maïs et du niébé et en conséquence nos mesures de production pourraient être affectées. De même, une variation importante des prix du maïs et du niébé entraînera des variations dans le revenu des producteurs et productrices bénéficiaires du CIPA. Ainsi, une simple comparaison avant et après risquerait de confondre l'effet de la variation des prix avec l'effet du CIPA lui-même. Plusieurs autres facteurs pourraient changer entre 2015 et 2018. Il serait donc pratiquement impossible de séparer l'effet du CIPA de l'effet des changements intervenus dans le milieu d'étude au cours de la période ci-dessus visée. À titre d'exemple, la **Figure 1** illustre le cas particulier de l'impact du projet suite à la chute du prix du niébé ou du maïs. Cette figure illustre un scénario possible qui pourrait affecter les producteurs et les productrices bénéficiaires du CIPA dans la mesure où une forte augmentation de la production du niébé ou du maïs pourrait entraîner une baisse du prix. Une simple comparaison avant et après de la situation des producteurs et productrices bénéficiaires du CIPA conduirait à la conclusion erronée que l'effet du projet sur le revenu est quasi-nul (B-A). En disposant d'un groupe de comparaison (contrefactuel), nous pouvons identifier l'effet potentiel pour les producteurs bénéficiaires du CIPA en l'absence du projet. Un groupe de comparaison bien choisi nous permet d'intégrer la chute des revenus suite à la baisse du prix au cours de l'année 3 (observation C). La connaissance du revenu C, nous permet d'évaluer le véritable impact du CIPA en faisant la différence entre B et C.

¹ L'indice domestique de la faim est basé sur des questions directes sur l'intensité et la fréquence d'épisodes de faim dans les ménages (Balard et al., 2011). Il permet une comparaison de la situation des ménages.

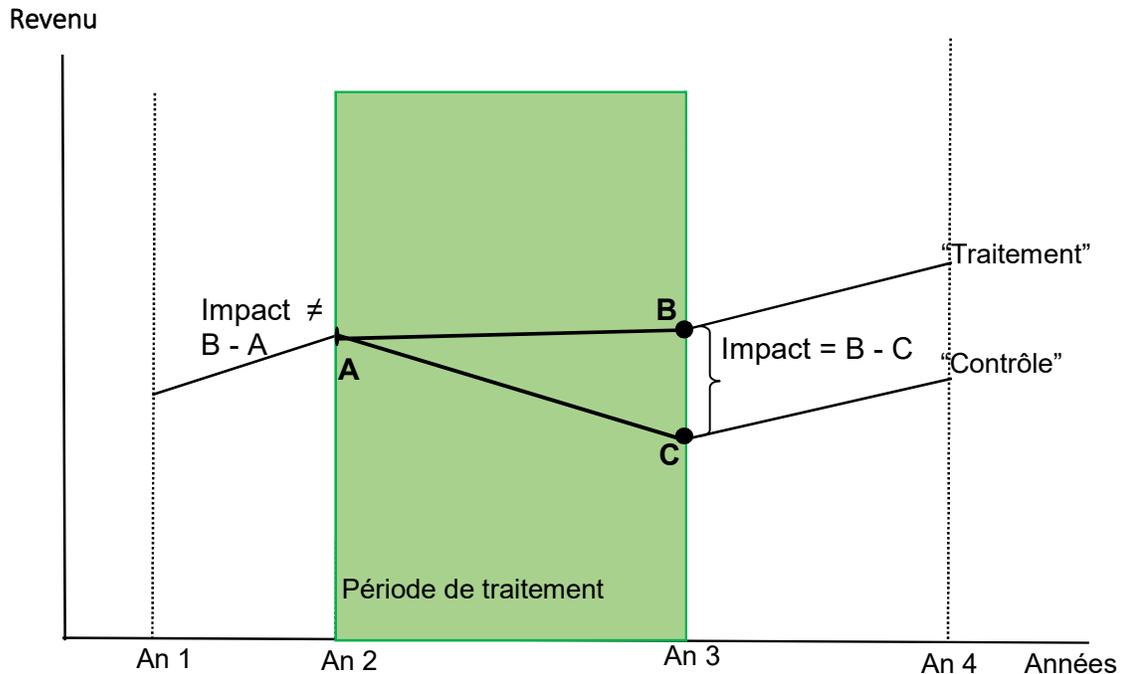


Figure 1. Illustration des défis de l'évaluation : sous-estimation de l'impact avec la comparaison avant-après

Le contrefactuel idéal est le résultat du producteur bénéficiaire du CIPA s'il n'avait pas été bénéficiaire du crédit. Il est évident que cela n'est pas observable car soit un producteur a bénéficié du crédit, soit il n'en a pas bénéficié. L'alternative est d'avoir un groupe de producteurs et productrices non bénéficiaires ayant des caractéristiques similaires au groupe de producteurs et productrices bénéficiaires pour servir de contrefactuel. La littérature sur les évaluations d'impact nous montre alors que l'une des bonnes méthodes pour la construction du contrefactuel est l'assignation aléatoire (Duflo et al., 2007; Inbens et Wooldridge, 2009; Bauchet et al., 2015). Elle permet de répartir au hasard les sujets entre deux groupes, le groupe des bénéficiaires (groupe traitement) et le groupe des non bénéficiaires (groupe contrôle ou témoin) à partir d'une liste de sujets qui satisfont tous les critères de sélection établis par le programme. Il est ainsi possible d'avoir deux groupes comparables et par conséquent de pouvoir évaluer les effets causaux réels de l'accès au crédit.

La démarche méthodologique de l'évaluation repose sur la construction d'un contrefactuel valide pour les bénéficiaires du CIPA. La stratégie consistera à utiliser les caractéristiques observables des organisations paysannes et des producteurs/productrices et de leurs exploitations agricoles pour identifier, dans les zones hors CIPA, des producteurs ayant des caractéristiques semblables aux producteurs bénéficiaires du CIPA, pour servir de groupe de comparaison. C'est pourquoi lors des enquêtes, nous collectons des données à la fois dans les zones traitées et témoins. Le protocole expérimental est présenté dans la **Figure 2**.

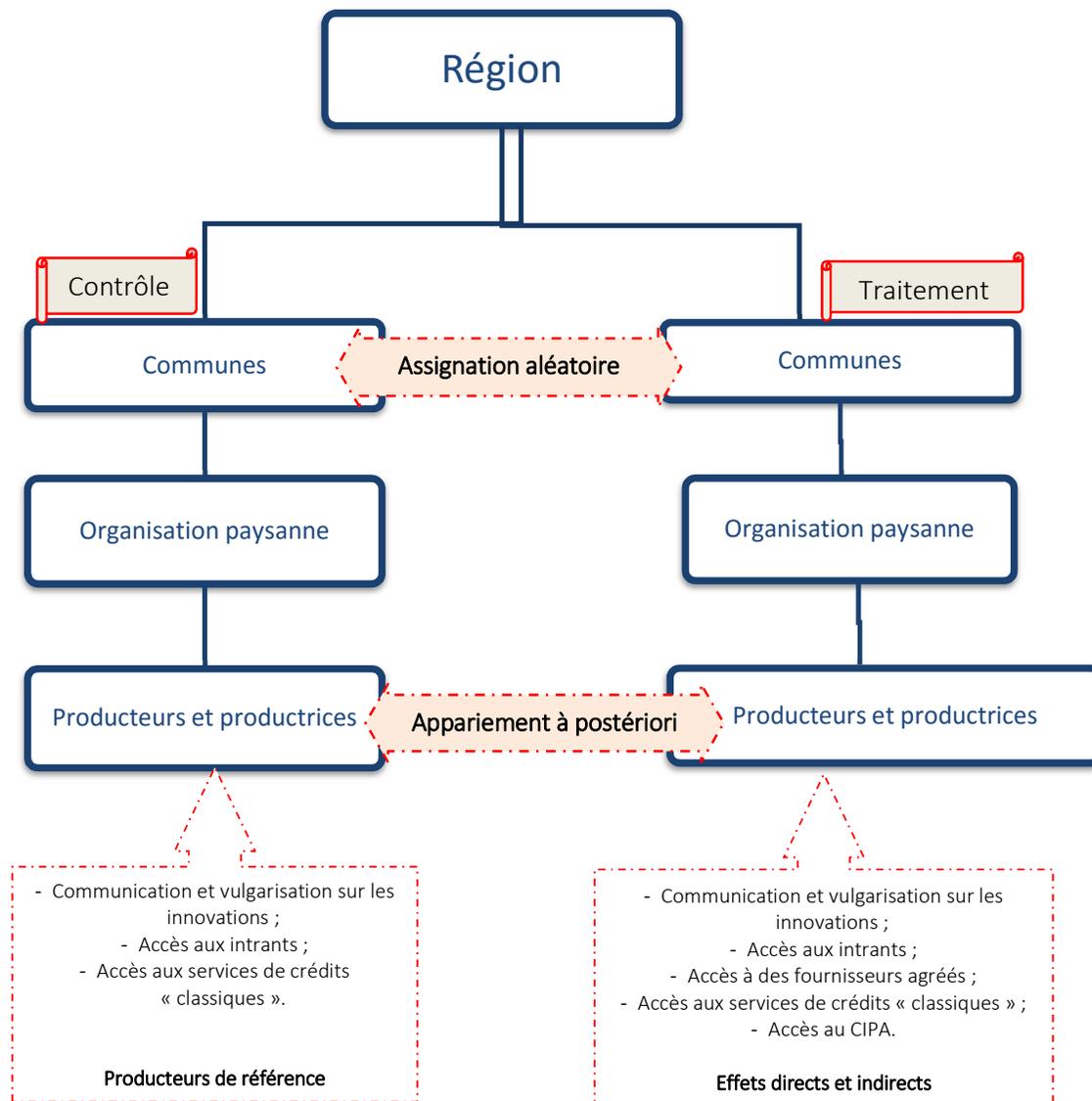


Figure 2. Représentation schématique du protocole expérimental

4.2 Étapes de réalisation de la recherche

Le projet de recherche a été exécuté en 4 principales étapes qui sont résumées à la Figure 3.

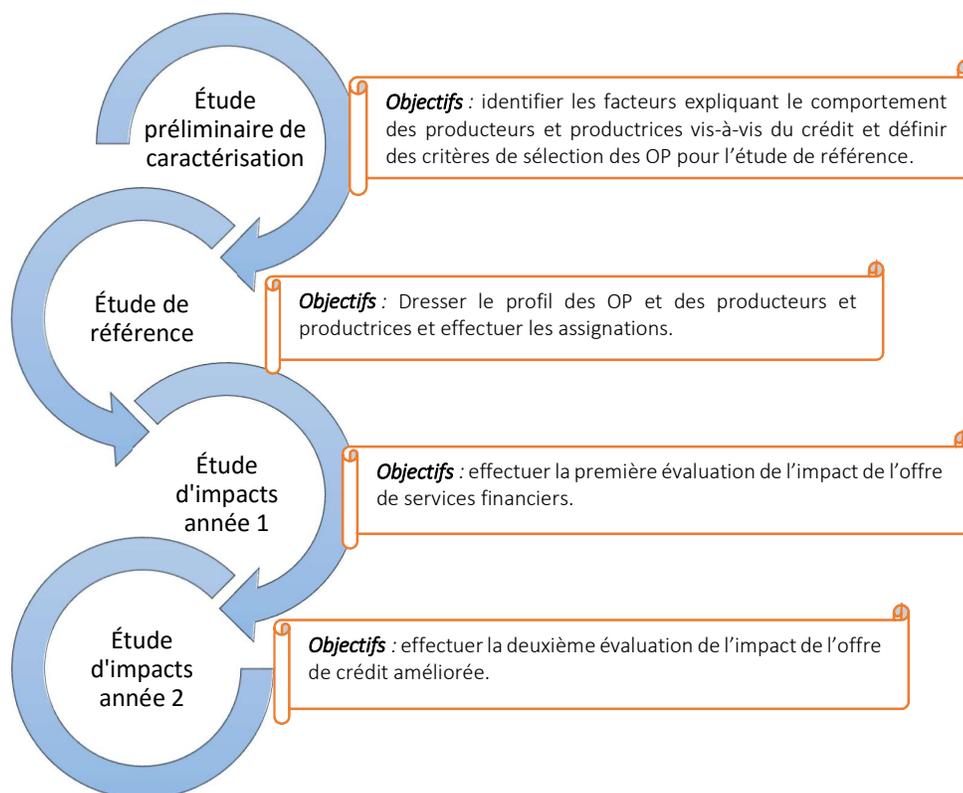


Figure 3. Étapes de réalisation des activités de collecte des données

4.2.1 Étude préliminaire de caractérisation des OP et des producteurs

La caractérisation préliminaire des OP a été faite en 2 étapes. Dans la première étape, des rencontres avec les organisations faitières ont été réalisées afin d'identifier les OP répondant aux critères d'admissibilité du projet de recherche. En utilisant des données secondaires (organisations faitières, institutions techniques, institutions financières,...) des informations les plus détaillées possibles ont été collectées sur ces OP. À cette étape, pour chacune des régions d'étude, environ 130 organisations paysannes ont été sélectionnées. Dans la deuxième étape les responsables des OP ont été rencontrés et des informations sur les caractéristiques des OP ont été collectées. Sur les bases de ces informations, une cartographie des communes à l'étude a été réalisée et les assignations aléatoires des communes traitées et témoins ont été faites.

4.2.2 Étude de référence

L'objectif de l'étude de référence est de dégager le profil des OP et des producteurs/productrices agricoles couverts par le projet de recherche et donc incluant ceux du

groupe témoin. Sur cette base, leur comportement vis-à-vis du crédit est inféré. L'enquête a été réalisée sur l'ensemble des organisations paysannes et des producteurs/productrices agricoles retenus. Au total 5 583 producteurs ont été enquêtés.

4.2.3 Enquêtes d'évaluation de mi-parcours

Des données identiques à celle de l'étude de référence ont été collectées lors de l'évaluation de mi-parcours. L'enquête a porté sur l'ensemble des groupements et des producteurs/productrices agricoles couverts par le projet de recherche et donc incluant ceux du groupe témoin. Les données du questionnaire d'enquête ont été complétées par celles de fiches de crédit chaque fois que celles-ci étaient disponibles.

4.2.4 Enquêtes d'évaluation finale

Des données identiques à celle de l'étude d'évaluation et celle de mi-parcours ont été collectées. L'enquête a porté sur l'ensemble des groupements et des producteurs/productrices agricoles couverts par le projet de recherche et donc incluant ceux du groupe témoin. Les données du questionnaire d'enquête ont été complétées par celles de fiches de crédit chaque fois que celles-ci étaient disponibles.

4.3 Stratégie d'échantillonnage

Les données de l'enquête de référence ont servi de base pour la construction du scénario contrefactuel par la méthode d'appariement par score de propension. Sur la base des informations collectées sur les OP, une assignation aléatoire des OP dans les deux groupes (traitement et témoin) a été faite. Le niveau d'assignation retenu est la commune. Autrement dit, lorsqu'une commune est assignée au groupe de traitement, tous les producteurs/productrices membres des OP éligibles de cette commune sont inclus dans le traitement. Pour minimiser les risques de contamination entre les zones traitées et témoins, des zones tampons ont été définies afin de s'assurer d'une distance minimale entre les communes traitées et témoins.

Tous les producteurs et productrices membres des OP éligibles des zones traitées et témoins ont été inclus dans l'enquête de référence. Un nombre plus important de producteurs et productrices témoins ont été enquêtés afin d'accroître les chances d'avoir le nombre nécessaire de producteurs témoins comparables aux producteurs traités après l'appariement.

L'annexe 1 présente les cartes des différentes communes intégrées dans les zones traitées, témoins et tampon.

4.4 Appariement par score de propension

De façon général, la méthode par appariement utilise des méthodes statistiques pour identifier des individus non bénéficiaires du programme mais ayant les mêmes caractéristiques observables que les individus bénéficiaires pour servir de contrefactuel. En d'autres termes, les

participants au programme sont appariés aux non-participants qui sont à priori similaires. Lors de l'évaluation de l'intervention, la différence entre les deux groupes est interprétée comme l'impact du programme. Il existe deux principales méthodes d'appariement : l'appariement direct et l'appariement par score de propension. Avec l'appariement direct, chaque individu du groupe de traitement est apparié à un individu de contrôle qui rassemble les mêmes caractéristiques. Cela fait émerger des difficultés car les caractéristiques d'intérêt peuvent être nombreuses. Par contre, l'appariement par score de propension consiste à appairer les individus traités et non-traités sur la base de leur probabilité à être traités (le *propensity score*). Rosenbaum et Rubin (1983) montrent que sous certaines hypothèses, l'appariement par score de propension est aussi bon que l'appariement direct sur des caractéristiques observables.

Le score de propension est estimé par un modèle probabiliste de type Probit qui utilise la variable de traitement (T) qui est l'accès au crédit formel dans le cas de la présente étude, comme variable dépendante et des variables indépendantes (x) susceptibles d'affecter la probabilité que l'individu soit assigné au groupe de traitement (Rosenbaum et Rubin, 1983, 1985; Heckman et al., 1997; Becker et Ichino, 2002; Dehejia et Wahba, 2002).

$$p(x) = \text{prob}(T=1|x) = E(T|x)$$

Pour un producteur donné, le score de propension p est la probabilité conditionnelle (prédite) de recevoir le traitement, soit dans notre cas de prendre du crédit, étant donné ses caractéristiques. Les individus du groupe de traitement et ceux du groupe de contrôle sont appariés sur la base de leur score de propension. De façon empirique, il existe plusieurs méthodes d'appariement par score de propension (Becker et Ichino, 2002). Dans le cadre de ce rapport, la méthode du voisin le plus proche (*nearest neighbor*) a été adoptée.² Chaque individu traité (i) est apparié avec un ou des individus contrôle (j) qui ont le plus proche score de propension p .

$$\min \|p_i - p_j\|$$

En particulier, nous utilisons la méthode des 10 voisins les plus proches où chaque individu traité est apparié avec 10 individus contrôles qui ont le plus proche score de propension p . Dans notre démarche d'appariement, nous avons considéré l'accès au crédit formel comme variable de traitement. En d'autres termes, nous cherchons à construire un échantillon de producteurs des zones CIPA et hors CIPA qui ont a priori les mêmes propensions à prendre du crédit formel. Dans l'enquête de référence le crédit formel est défini comme ayant été pris dans une institution formelle. Les données de l'enquête de référence ont été utilisées pour l'appariement. Les variables explicatives des modèles probabilistes ont été retenues sur la base d'une revue de la littérature sur la prise du crédit en Afrique et son rôle dans le déploiement des innovations (Voir

² Les autres méthodes d'appariement ne changent pas les résultats de l'estimation des impacts du CIPA.

les annexes 2 et 3). Ainsi, les producteurs ont été appariés sur la base des caractéristiques suivantes :

- Le nombre d'adultes dans le ménage ;
- Le nombre d'enfants dans le ménage ;
- Sexe du producteur ;
- Age du producteur ;
- Le statut d'alphabétisation du producteur ;
- La possession d'équipements agricoles tels que la charrette, la charrue, les animaux de trait, les moyens de stockage ;
- La taille du cheptel mesurée en Unité de Bétail Tropical (UBT) ;
- La participation à un groupe de tontine ;
- Des variables binaires captant les prêts informels reçus et les transferts reçus.

Toutes les variables continues ont été transformées en logarithme pour rendre l'analyse moins sensibles aux valeurs aberrantes.

En raison de différences (zones agro écologiques, productions agricoles, interactions entre activités agricoles et autres activités génératrices de revenus comme l'orpillage, représentativité en termes de genre,...), les scores de propension ont été estimés et l'appariement fait pour chacune des zones de manière séparée. Les résultats des estimations des modèles de probabilité, pour les zones sud et nord sont présentés à l'annexe 4. La **Figure 4** et la **Figure 5** présentent la distribution des scores de propension après élimination des observations non appariées et pour les zones nord et sud. Elle montre que nous avons un support commun substantiel, les scores de propension du groupe de traitement et de comparaison peuvent être appariés comme suggéré par Smith et Todd (2005).

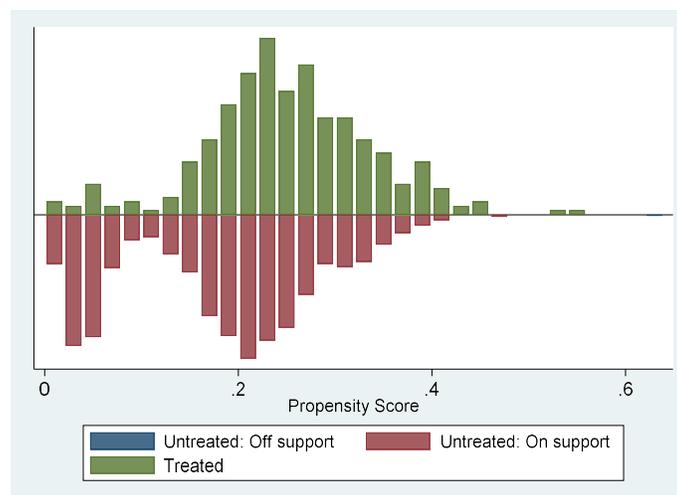


Figure 4. Support commun région Nord

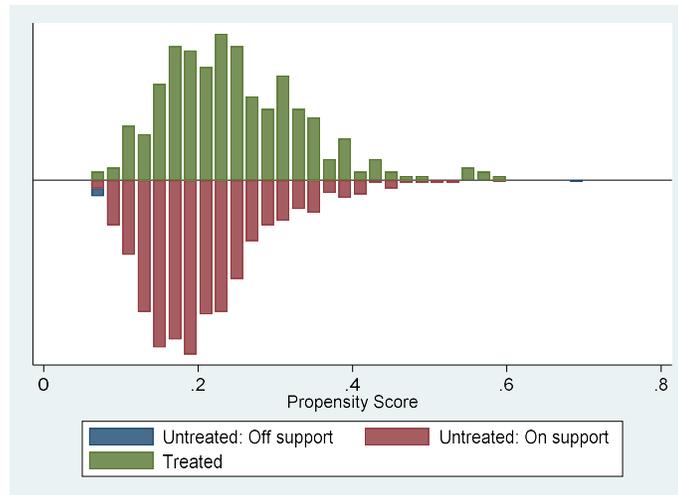


Figure 5. Support commun région Sud

Après l'appariement, des tests d'équilibre ou encore *balancing tests* ont été effectués (Annexe 5) pour nous assurer que les moyennes des producteurs du groupe de traitement sont similaires à celles du groupe de comparaison pour chacune des caractéristiques observables et dans tous les quantiles de distribution du score de propension. Ceci nous permet d'avoir dans l'échantillon final de mesure des impacts des producteurs bénéficiaires du CIPA et des non bénéficiaires qui rassemblent les mêmes caractéristiques observables décrivant leur comportement vis-à-vis du crédit formel.

4.5 Restriction de l'échantillon

Lors de l'enquête de mi-parcours, les équipes d'enquêteurs ont tenté de collecter les données auprès de tous les 5 583 producteurs enquêtés lors de l'enquête de référence. Pour diverses raisons, environ 1 663 producteurs/productrices n'ont pu être enquêtés, soit un taux d'attrition de 30%. Parmi les 3 920 producteurs/productrices enquêtés, nous avons enregistré 197 doublons dans l'identifiant des producteurs/productrices. Ces doublons ont été provisoirement supprimés réduisant l'échantillon à 3 723 producteurs et productrices. Par ailleurs, pour des raisons logistiques, le CIPA ainsi que les services de vulgarisation inclus dans l'intervention n'ont pas été offerts à toutes les OP des zones de traitement. Pour simplifier la démarche de l'évaluation, nous avons exclu les producteurs des OP qui n'ont pas été touchés par le projet (environ 1 150 producteurs et productrices) dans les zones de traitement. Ceci a réduit la taille de l'échantillon à 2 573 producteurs et productrices. L'appariement des producteurs a été basé sur ces 2 573 producteurs et productrices restant dans l'échantillon et a conduit pour finir, à l'utilisation de 1 918 producteurs et productrices pour l'évaluation de mi-parcours.

L'enquête finale avait également pour objectif de retrouver les 5 583 producteurs et productrices initialement enquêtés. *In fine*, l'analyse a porté sur 1 229 producteurs et

productrices sur la zone nord et 1 352 producteurs et productrices pour la zone sud soit un total de 2 581 producteurs et productrices. La

Figure 6 résume les différentes étapes de sélection des observations utilisées dans les estimations des impacts du projet.

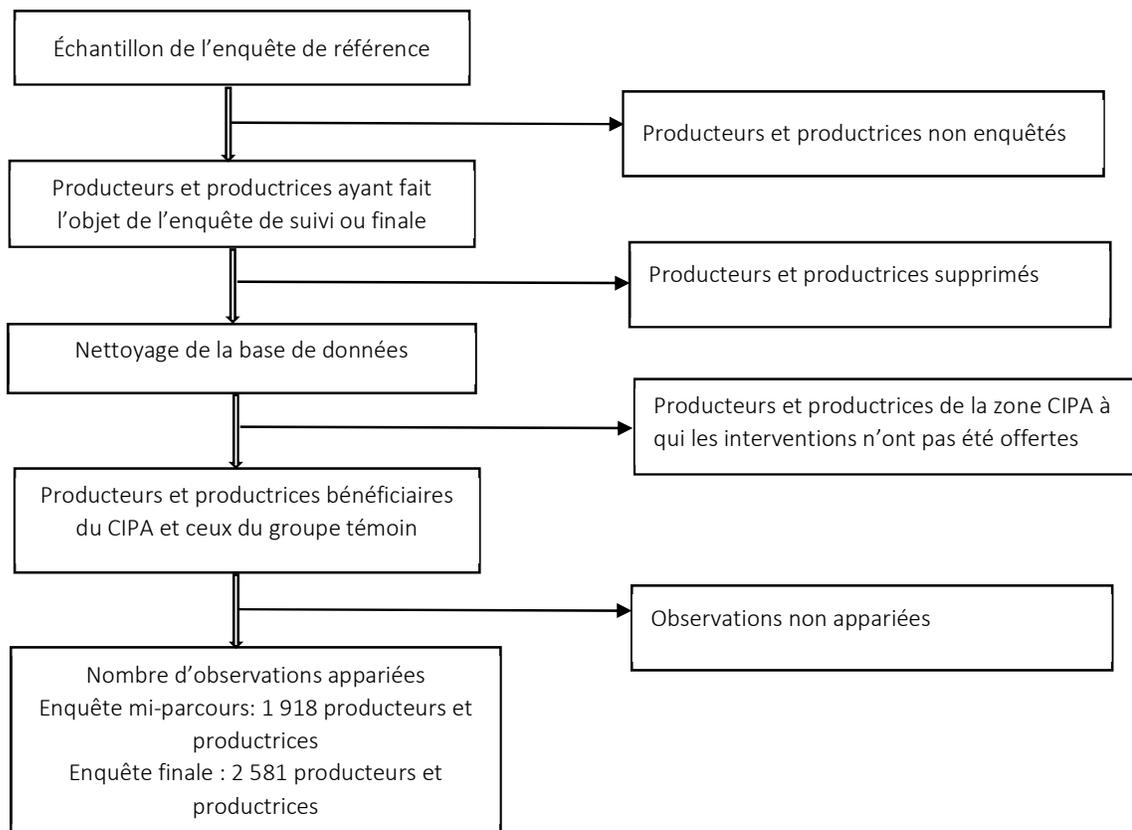


Figure 6. Les étapes de la construction de l'échantillon servant aux analyses

4.6 Mesure des impacts

Bien que l'appariement par score de propension ait l'avantage d'éliminer les biais de sélection liés aux variables observables, les biais liés aux caractéristiques inobservables peuvent persister et biaiser l'impact du projet. Ainsi, plutôt que d'analyser les différences de moyennes de résultats entre les bénéficiaires et les non-bénéficiaires, notre analyse est basée sur les changements des résultats entre l'enquête de base et l'enquête finale dans les deux groupes. Cette méthode appelée méthode de *différence-dans-les différences* ou *double différence* permet d'atténuer les biais liés aux caractéristiques inobservables qui sont invariantes dans le temps. En suivant Lechner (2011), nous avons estimé l'effet de l'accès au CIPA sur les variables de résultats clés continues à travers des régressions linéaires décrites par l'équation suivante :

$$Y_i = \lambda_0 + \lambda_1 (T \times \Lambda_{EF}) + \sum_{i=1}^n \lambda_{2,i} (T \times \Lambda_{EF} \times Z_i) + \sum_{i=1}^n \lambda_{3,i} (T \times Z_i) + \sum_{j=1}^n \lambda_{4,i} G_j + \varepsilon_i$$

Où Y_i est la variable de résultat du producteur i , T la variable traitement qui est égale à 1 si le producteur a bénéficié du CIPA et 0 sinon. Dans le processus d'évaluation nous considérons des données de l'année de référence et celle de l'année d'évaluation finale. La variable Λ_{EF} prend la valeur de 1 si la donnée porte sur l'année finale et 0 sinon et Z_i un vecteur de variable permettant de capter une certaine hétérogénéité de l'effet de traitement. Nous formulons l'hypothèse d'un effet différent selon (1) la province et (2) le sexe du répondant au questionnaire, (3) l'appréciation faite des performances du système de vulgarisation, des OP et des fournisseurs d'intrants. Le paramètre G_j est un vecteur de variable de contrôle et ε_i le terme d'erreur. L'effet moyen du traitement (accès au CIPA) est mesuré par :

$$\text{Impact} = \lambda_1 + \sum_{i=1}^n \lambda_{2,i} Z_i$$

Les écarts-types ont été estimés en corrigeant pour une hétéroscédasticité du terme d'erreur en utilisant le correcteur de White. Pour l'indice de faim dans les ménages ainsi que le nombre de pratiques agricoles retenues, un modèle de Poisson est utilisé.

5 Questionnaire d'enquête et principales statistiques descriptives

5.1 Questionnaire d'enquête

Un questionnaire à peu près identique a été utilisé pour l'ensembles des trois enquêtes. Le questionnaire contient 9 sections. Le Tableau 1 décrit les différentes sections du questionnaire. Toutefois, il faudrait noter que la section l'aversion au risque a été administrée uniquement lors de l'enquête de référence. L'annexe 6 présente le questionnaire.

Tableau 1. Structure du questionnaire

Sections	Description
Page de garde	Informations générales sur le producteur ou la productrice
1. Caractéristiques socio-économiques et démographiques du ménage	Entretien avec le producteur ou la productrice sur la composition de son ménage, niveau d'éducation, alphabétisation et formation spécialisée reçue
2. Production agricole	
2.1. Équipements agricoles	Équipements agricoles détenus ou loués/empruntés
2.2. Parcelle du producteur	Caractéristiques des parcelles appartenant ou exploitées, les cultures et les innovations adoptées sur la parcelle
2.3. Intrants de production	Utilisation et sources des intrants sur les parcelles
2.4. Main d'œuvre agricole	Utilisation de la main-d'œuvre agricole sur les parcelles
2.5. Production	Production et commercialisation des excédents de production
2.6. Stocks agricoles	Information sur les stocks alimentaires et les conditions de stockage

3. Élevage	Composition du cheptel
4. Activité génératrice de revenu	Information sur les revenus tirés des activités non-agricoles
5. Prêts et épargne	
5.1. Épargne	Comportements vis-à-vis de l'épargne dans les institutions financières formelles
5.2. Tontine	Comportements vis-à-vis de l'épargne dans les groupes de tontine
5.3. Crédit formel	Comportements vis-à-vis du crédit auprès des institutions financières formelles
5.4. Crédit informel	Comportements vis-à-vis des prêts informels
5.5. Transferts reçus	Transferts de revenus
6. Organisation	Caractéristiques des organisations paysannes
7. Perception et réseau	Perception des services offerts par les agents de vulgarisation, les organisations paysannes, les fournisseurs d'intrants et les caisses populaires ; Informations relatives aux liens entretenus par le producteur à l'intérieur du village et avec d'autres villages
8. Chocs et sécurité alimentaire	Chocs macro-économiques et propres au ménage, y compris les crises agricoles, les maladies et autres chocs macro-économiques tels que des changements dans les politiques de l'État ou des augmentations des prix ayant affecté le ménage.
9. Aversion au risque et incertitude	Mesure de l'aversion au risque et à l'incertitude

Le questionnaire d'enquête a été administré par le biais de tablettes.

5.2 Statistiques descriptives de quelques variables de résultats clés

Dans cette section, nous présentons quelques statistiques descriptives sur des variables de résultats clés. Ces données sont présentées au Tableau 2. Toutefois, il s'agit des moyennes arithmétiques et les différences observées ne doivent pas être confondues aux impacts du projet qui sont présentés à la section 6.

Les statistiques du volet A du Tableau 2 montrent que contrairement aux autres cultures, il n'existe pas de différences statistiquement significatives au seuil de 10% dans les rendements et les productions de maïs et de niébé qui sont les cibles de l'intervention, entre le groupe traitement et le groupe témoin. Par ailleurs, les rendements de ces deux cultures sont plus faibles que ceux des autres cultures, quel que soit le groupe (traitement ou témoin).

Le volet B du Tableau 2 montrent que les producteurs du groupe témoin ont utilisé plus de semences améliorées dans les autres cultures et ont emblavé davantage de superficies dans le maïs. À contrario, les producteurs du groupe traité ont emblavé plus de superficies dans le niébé.

Le volet C du Tableau 2 montre que les ventes des producteurs du groupe traité sont statistiquement supérieures pour le niébé alors qu'elles sont statistiquement inférieures pour l'ensemble des ventes. Il n'y a de différences significatives entre le groupe traité et témoin pour ce qui est des ventes de maïs.

Enfin le volet D du Tableau 2 montre qu'il n'y a pas de différence pour des indicateurs de sécurité alimentaires que sont la production agricole par personne ou par équivalent adulte ou encore la production convertie en kcal en utilisant les facteurs de conversion de la FAO³.

Tableau 2. Statistiques de quelques variables de résultats clés

	Groupe traitement		Groupe témoin		Test de moyenne (statistique t)
	Moyenne	Erreur standard	Moyenne	Erreur standard	
Volet A - Rendement et production					
Rendement maïs (x10 ³ kg/ha)	1,605	1,383	1,673	1,321	-0,42
Rendement niébé (x10 ³ kg/ha)	0,939	1,920	1,094	1,486	-1,07
Rendement autres cultures (x10 ³ kg/ha)	2,396	2,278	1,919	2,348	2,74***
Quantité de la production du Maïs (x10 ³ Kg)	2,765	2,902	3,061	3,040	-0,83
Quantité de la production du Niébé (x10 ³ Kg)	0,587	1,537	0,506	1,092	0,76
Quantité de la production des autres cultures (x10 ³ kg)	3,669	4,424	2,462	3,688	4,36***
Volet B – Superficies emblavées et intrants de production					
Quantité de semence améliorée - autres cultures (kg)	1,770	11,069	7,307	26,571	-3,27***
Quantité d'engrais sur les autres cultures (kg)	50,12	110,456	41,40	165,397	0,77
Superficie cultivée en ha – Maïs	1,586	1,042	1,868	1,423	-1,79*
Superficie cultivée en ha – Niébé	0,697	0,607	0,550	0,967	1,93*
Superficie totale du champs (ha)	2,526	2,363	2,503	3,063	0,12
Volet C - Revenu des ventes					
Valeur totale des ventes de maïs (x10 ³ FCFA)	74,239	133,912	75,571	130,499	-0,09
Valeur totale des ventes de niébé (x10 ³ FCFA)	21,561	29,107	13,013	35,776	2,83***
Valeur totale des ventes agricoles (x10 ³ FCFA)	94,093	202,683	139,895	356,677	-1,97**
Volet D- Indicateurs de sécurité alimentaire					
Production totale par tête (x10 ³ kg)	0,422	0,595	0,436	0,786	-0,26
Production totale par équivalent adulte (x10 ³ kg)	0,703	0,989	0,710	1,233	-0,09
Production totale par tête (x10 ⁶ kcal)	1,564	2,385	1,553	2,691	0,06
Production totale par équivalent adulte (x10 ⁶ kcal)	2,604	3,956	2,533	4,257	0,25

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

6 Résultats des analyses d'impact

Les analyses sont effectuées sur les deux régions du projet de manière séparée. Dans la suite du document nous utilisons le terme « impact » ou « effet » pour parler de l'effet de traitement du CIPA. Dans cette section nous ne présentons que les résultats statistiquement significatifs au seuil de 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés dans l'annexe 7.

³ FAO (2012) West African Food Composition Table / Table de composition des aliments d'Afrique de l'Ouest. <http://www.fao.org/docrep/015/i2698b/i2698b00.pdf>

6.1 La région nord

6.1.1 L'utilisation des intrants de production

Cette section analyse certains intrants de production autres que ceux fournis par le CIPA. Il s'agit, pour le niébé des superficies emblavées. Pour les hommes comme pour les femmes, elles sont en croissance. Cependant, cette croissance ne se fait pas au détriment des autres cultures, les superficies totales exploitées étant également en croissance. Ces résultats sont présentés au Tableau 3.

Tableau 3. Impact du CIPA sur les superficies emblavées

Provinces	Perception de la qualité des services	Niébé				Totale			
		Homme		Femme		Homme		Femme	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Passoré	Haute	0,808	42,80%	0,546	26,30%	0,447	24,90%	0,749	4,90%
	Basse	0,301	20,40%	0,345	18,00%	1,493	60,70%	0,427	3,90%
Zondoma	Haute	0,768	41,30%	0,555	26,30%	1,801	73,30%	1,174	29,20%
	Basse	0,341	18,90%	0,354	18,00%	0,755	37,50%	0,852	28,20%

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

Les autres cultures bénéficient de manière inégales des engrais du CIPA. C'est le cas notamment pour les femmes et surtout lorsque les services aux producteurs (vulgarisation, fournisseurs d'intrants et services offerts par les OP) sont perçus comme étant de haute qualité (très utiles ou assez utiles). Pour les hommes, dans la Passoré, l'impact sur les engrais dans les autres cultures est positif. Dans le cas des semences améliorées l'impact est estimé comme étant négatif sans qu'il ne soit possible de donner une explication à cela. Ces résultats sont présentés au Tableau 4.

Tableau 4. Impact du CIPA sur l'utilisation des semences améliorées et des engrais dans les autres cultures

Provinces	Perception de la qualité des services	Semences améliorées (kg/ha)				Engrais (kg/ha)	
		Homme		Femme		Homme	Femme
Passoré	Haute	-1,303	-0,16	15,092	26,596		
	Basse	-2,159	-0,702	-20,293	-13,665		
Zondoma	Haute	-1,066	-0,801	-14,591	42,567		
	Basse	-1,922	-1,343	-49,976	2,306		

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.1.2 Le rendement et la production de niébé

Le CIPA a un impact positif sur les rendements et la production de niébé avec un impact plus important dans la province du Zondoma. Pour le rendement l'impact ne dépend pas du sexe du producteur ou de la qualité perçue des services tandis que cette dernière joue un rôle statistiquement significatif dans le cas de la production. Notons cependant qu'étant donné que les valeurs de référence étaient plus faibles pour les femmes, l'impact relatif est plus élevé. Ainsi, au Passoré, la hausse de rendement serait de 0,589 (= 163,999/278,050) pour les hommes versus 0,673 (=163,995/243,786) pour les femmes. Dans le Zondoma ce serait 1,052 (=329,349/313,083) pour les hommes versus 1,225 (=329,345/268,887) pour les femmes. Le Tableau 5 résume ces conclusions tandis que le Tableau 6 présente les résultats pour les autres productions. Pour les autres productions, l'impact sur le rendement et la production est négatif pour les femmes dans le Passoré tandis qu'il est positif dans les autres cas.

Tableau 5. Impact du CIPA sur le rendement et la production totale de niébé

Provinces	Perception de la qualité des services	Rendement (kg/ha)				Production (kg)			
		Homme		Femme		Homme		Femme	
		Impact	Référence	Impact	Référence	Impact	Référence	Impact	Référence
Passoré	Haute	163,999	278,050	163,995	243,786	286,078	522,533	286,078	237,950
	Basse	163,999		163,995		15,859		15,859	
Zondoma	Haute	329,349	313,083	329,345	268,887	622,881	483,336	622,881	237,234
	Basse	329,349		329,345		352,662		352,662	

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Référence=moyenne de l'enquête de référence dans le groupe des traités. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

Tableau 6. Impact du CIPA sur le rendement et la production des autres cultures

Provinces	Perception de la qualité des services	Rendement (kg/ha)		Production (kg)	
		Homme	Femme	Homme	Femme
Passoré	Haute	26,757	-1 267,157	2 174,953	-238,787
	Basse	26,757	-1 267,157	2 174,953	-238,787
Zondoma	Haute	1 605,525	311,611	4 206,826	553,156
	Basse	1 605,525	311,611	4 206,826	553,156

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.1.3 Les revenus des ventes de niébé

Que ce soit pour les femmes ou pour les hommes, le CIPA accroît le revenu tiré de la vente du niébé. Lorsque comparé à la donnée de référence, l'impact est plus élevé pour les femmes du Passoré. Les estimations ne permettent pas de conclure en un effet différent selon la qualité perçue des services. Ces résultats sont présentés au Tableau 7.

Tableau 7. Impact du CIPA sur les revenus de la vente de niébé et la part du niébé dans les ventes totales

Provinces	Perception de la qualité des services	Vente de niébé (FCFA)			
		Homme		Femme	
		Impact	Référence	Impact	Référence
Passoré	Haute	3 732,875	45 333,82	18 830,155	23 533,25
	Basse	3 732,875		18 830,155	
Zondoma	Haute	36 097,879	60 309	6 656,659	26 110,03
	Basse	36 097,879		6 656,659	

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Référence=moyenne de l'enquête de référence dans le groupe des traités. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.1.4 Les pratiques agroenvironnementales

Les pratiques agroenvironnementales suivantes sont considérées : Zai, Demi-lune, Cordon pierreux, Diguette en terre, Paillage, Ceinture d'arbre, Ceinture d'herbes, Gabions, sacs de sables. Un modèle de poisson du nombre de pratiques adoptées est estimé. Dans le Passoré, lorsque les services sont perçus comme étant bas, l'impact est négatif. Globalement, dans le Zondoma, le groupe traité a une propension plus élevée à l'adoption de pratiques agroenvironnementales. Notons cependant que la mise en œuvre relativement courte ne permet pas de tirer des conclusions définitives sur cette question. Ces résultats sont présentés au Tableau 8.

Tableau 8. Impact du CIPA sur l'adoption de pratiques agroenvironnementales

Provinces	Perception de la qualité des services	Signe de l'impact sur l'adoption de pratiques agroenvironnementales	
		Homme	Femme
		Passoré	Haute
	Basse	(-)	(- -)
Zondoma	Haute	(+ + +)	(+ +)
	Basse	(+)	(=)

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Étant donné l'intérêt limité de reporter les valeurs des coefficients, nous indiquons le signe de l'impact. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.1.5 La sécurité alimentaire et la vulnérabilité alimentaire des ménages

Le CIPA a un effet positif sur production per capita ou en équivalent adulte augmentant ainsi la nourriture disponible dans les ménages. Le CIPA a également un effet de réduction de l'indice domestique de la faim, cette réduction étant plus importante lorsqu'il s'agit d'une productrice. Ces résultats sont présentés au Tableau 9.

Tableau 9. Impact du CIPA sur la sécurité alimentaire et la vulnérabilité alimentaire des ménages

Provinces	Perception de la qualité des services	Production (kg) per capita		Production (kg) par équivalent adulte		Indice domestique de la faim (maximum=8)	
		Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme
Passoré	Haute	486,692	735,482	732,073	1117,962	-0,485	-1,173
	Basse	486,692	735,482	880,256	1266,145	-	-
Zondoma	Haute	486,692	486,692	732,073	732,073	-0,485	-1,173
	Basse	486,692	486,692	880,256	880,256	-	-

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.2 La région sud

Les résultats sont plus délicats à interpréter étant donné les difficultés opérationnelles qui ont été observées lors de la mise en œuvre de l'expérimentation dans cette zone soit : la difficulté de sélection des OP dès le démarrage du projet, le retrait de plusieurs producteurs au projet à partir de la deuxième saison, la disponibilité d'intrants de contrebande du fait de la proximité de la frontière du Ghana (surtout pour la province du Nahouri), la présence de plusieurs sites d'orpillage entrant en compétition avec la production agricole,... Dans les sections qui suivent nous nous efforçons cependant de tirer certains enseignements de l'expérimentation dans la zone sud.

6.2.1 L'utilisation des intrants de production

Cette section analyse certains intrants de production autres que ceux fournis par le CIPA. Pour le maïs il s'agit des superficies emblavées. Pour les hommes comme pour les femmes elles sont en croissance lorsque la qualité des services est jugée comme étant haute. Cependant, cette croissance semble se faire au détriment des autres productions, les superficies totales exploitées restant stables. Ces résultats sont présentés au Tableau 10.

Tableau 10. Impact du CIPA sur les superficies emblavées

Provinces	Perception de la qualité des services	Maïs				Totale			
		Homme		Femme		Homme		Femme	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Nahouri	Haute	1,930	66,49%	1,930	66,49%	-	-	-	-
	Basse	-	-	-	-	-	-	-	-
Ziro	Haute	1,930	66,49%	1,930	66,49%	-	-	-	-
	Basse	-	-	-	-	-	-	-	-

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

Les autres cultures bénéficient de manière inégale des engrais du CIPA. C'est le cas notamment lorsque les services aux producteurs (vulgarisation, fournisseurs d'intrants et services offerts par les OP) sont perçus comme étant de basse qualité. Une hypothèse dans ce cas pourrait être un

détournement des engrais du CIPA vers les autres cultures. Pour les semences améliorées dans les autres cultures, le CIPA n'a pas d'impact. Ces résultats sont présentés au Tableau 11.

Tableau 11. Impact du CIPA sur l'utilisation des semences améliorées et des engrais dans les autres cultures

Provinces	Perception de la qualité des services	Semences améliorées (kg/ha)		Engrais (kg/ha)	
		Homme	Femme	Homme	Femme
Nahouri	Haute	-	-	-10,271	-10,271
	Basse	-	-	107,121	107,121
Ziro	Haute	-	-	-10,271	-10,271
	Basse	-	-	-10,271	-10,271

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.2.2 Le rendement et la production de maïs

Le CIPA a un impact positif sur les rendements et la production de maïs essentiellement pour les femmes. Pour les hommes l'impact mesuré est négatif. L'impact sur le rendement et la production n'est positif que dans le cas où les services aux producteurs sont considérés comme étant de haute qualité. Pour les autres cultures, des effets positifs ne sont observés que lorsque les services sont considérés comme étant de haute qualité. Ces résultats sont présentés au Tableau 12 et Tableau 13.

Tableau 12. Impact du CIPA sur le rendement et la production totale de maïs

Provinces	Perception de la qualité des services	Rendement (kg/ha)				Production (kg)			
		Homme		Femme		Homme		Femme	
		Impact	Référence	Impact	Référence	Impact	Référence	Impact	Référence
Nahouri	Haute	-	1 220,828	1 003,621	992,263	-526,056	2 424,23	711,869	1252,763
	Basse	-431,513		572,108		-2 640,414		-1402,489	
Ziro	Haute	-	1 241,817	1 072,538	985,302	-	3 043,532	1340,839	1628,875
	Basse	-		-		-		1340,839	

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Référence=moyenne de l'enquête de référence dans le groupe des traités. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

Tableau 13. Impact du CIPA sur le rendement et la production des autres cultures

Provinces	Perception de la qualité des services	Rendement (kg/ha)		Production (kg)	
		Homme	Femme	Homme	Femme
Nahouri	Haute	1 024,586	1 024,586	3 104,046	5 163,63
	Basse	1 024,586	1 024,586	-1 061,569	-1 061,569
Ziro	Haute	0	0	-938,509	1 121,075
	Basse	0	0	-5 104,124	-5 104,124

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.2.3 Les revenus de la vente de maïs

Que ce soit pour les femmes ou pour les hommes, le CIPA n'a pas d'impact statistiquement significatif sur les revenus tirés de la vente de maïs. Ces résultats sont présentés au Tableau 14.

Tableau 14. Impact du CIPA sur les revenus de la vente de maïs

Provinces	Perception de la qualité des services	Vente de maïs (FCFA)			
		Homme		Femme	
		Impact	Référence	Impact	Référence
Nahouri	Haute	-	94 935,56	-	18 174,53
	Basse	-		-	
Ziro	Haute	-	77 178,29	-	25 155,9
	Basse	-		-	

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Référence=moyenne de l'enquête de référence dans le groupe des traités. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.2.4 Les pratiques agroenvironnementales

Les pratiques agroenvironnementales suivantes sont considérées : Zai, Demi-lune, Cordon pierreux, Diguette en terre, Paillage, Ceinture d'arbre, Ceinture d'herbes, Gabions, sacs de sables. Un modèle de poisson du nombre de pratiques adoptées est estimé. L'effet du CIPA n'est pas significatif dans le Ziro. Dans le Nahouri, lorsque les services sont perçus comme étant de haute qualité, l'impact est positif. Lorsque les services sont considérés comme étant de basse qualité, l'impact n'est positif que chez les femmes. Ces résultats sont présentés au Tableau 15.

Tableau 15. Impact du CIPA sur l'adoption de pratiques agroenvironnementales

Provinces	Perception de la qualité des services	Signe de l'impact sur l'adoption de pratiques agroenvironnementales	
		Homme	Femme
Nahouri	Haute	(++)	(+++)
	Basse	(--)	(+)
Ziro	Haute	(=)	(=)
	Basse	(=)	(=)

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Étant donné l'intérêt limité de reporter les valeurs des coefficients, nous indiquons le signe de l'impact. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

6.2.5 La sécurité alimentaire et vulnérabilité alimentaire des ménages

Le CIPA a un effet positif sur la production per capita ou en équivalent adulte lorsqu'il s'agit d'une productrice du Ziro. Le CIPA a également un effet de réduction de l'indice domestique de la faim dans la Nahouri excepté pour les femmes qui perçoivent les services comme étant de basse qualité. Ces résultats sont présentés au Tableau 16 .

Tableau 16. Impact du CIPA sur la sécurité alimentaire et la vulnérabilité alimentaire des ménages

Provinces	Perception de la qualité des services	Production (kg) per capita		Production (kg) par équivalent adulte		Indice domestique de la faim (maximum=8)	
		Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme
Nahouri	Haute	-147,973	-71,871	-236,095	-140,581	-1,459	-1,880
	Basse	-371,509	28,766	-534,843	-9,505	-0,506	0,619
Ziro	Haute	-96,739	145,575	-172,516	244,707	-	0,737
	Basse	-198,047	44,268	-345,020	72,203	-	0,737

Services : Vulgarisation, fournisseurs d'intrants, organisations paysannes. Perception Haute : très utile, assez utile. Perception Basse: peu utile, pas utile. Les résultats reportés sont ceux significatifs à 10% et moins. Les tableaux détaillés des estimations sont présentés en annexes.

7 La mise à l'échelle : quelques éléments de réflexion

7.1 Aspects conceptuels

Wigboldus et Brouwers (2016) propose différentes dimensions de la mise à l'échelle de projets dans le secteur agricole. Dans le cadre du présent projet de recherche, 4 principales étapes du processus de mise à l'échelle peuvent être envisagées et étudiées :

- Mise à l'échelle quantitative : dans ce cas, un plus grand nombre de producteurs et productrices sont touchés par le CIPA.
- Mise à l'échelle spatiale : plus grand nombre de régions de production sont touchées par le CIPA.
- Mise à l'échelle cinétique : plus grande facilité/rapidité d'accès au CIPA.
- Mise à l'échelle « intégratrice » : plus grande intégration du CIPA à d'autres initiatives de déploiements d'innovations agricoles.

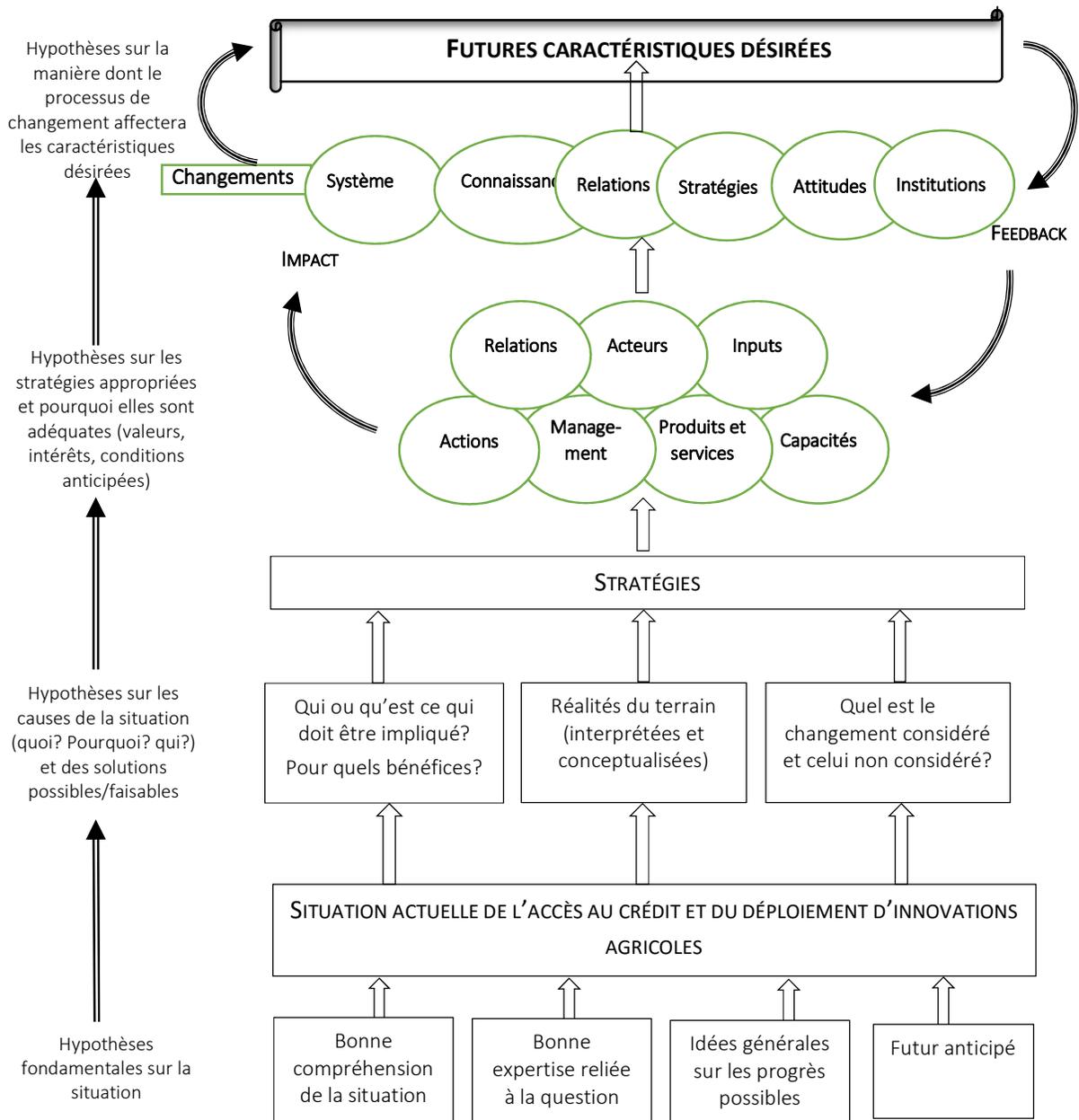
Dans ce cadre du présent projet, ces étapes seront vues comme étant intégrées et s'appuyant sur 3 dimensions soit quantitative, intégratrice et celle des femmes. Le Tableau 17 présente ces différentes dimensions.

Tableau 17. Différentes dimensions de la mise à l'échelle du CIPA

Processus (complexité croissante)	DIMENSIONS DE MISE À L'ÉCHELLE		
	Quantitative	Intégratrice	Femmes
Quantitatif	Plus grand nombre de producteurs/productrices touchés	Plus grand nombre d'innovations touchées	Plus grand nombre de femmes touchées
	↓	↓	↓
Spatial	Plus grand nombre producteurs/productrices dans un plus grand nombre de provinces	Plus grand nombre d'innovations dans un plus grand nombre de provinces	Plus grand nombre de femmes dans un plus grand nombre de provinces
	↓	↓	↓
Cinétique	Plus rapide accès au CIPA	Plus rapide accès au CIPA touchant plus d'innovations	Plus rapide accès des femmes au CIPA
	↓	↓	↓
Intégrateur	Intégration du CIPA à d'autres initiatives de déploiement d'innovations	Intégration du CIPA à d'autres initiatives de déploiement d'innovations	Intégration du CIPA à d'autres interventions en direction des femmes

Source : Adapté de Brandon et Lombardi (2010)

La Figure 7 présente les éléments à la base de la réflexion et de la proposition d'un modèle de mise à l'échelle du crédit agricole comme vecteur de déploiement des innovations en Afrique.



Source : adapté de Wigboldus et Brouwers (2016)

Figure 7. Représentation schématique des éléments à la base de l'analyse de la mise à l'échelle

7.2 Éléments du processus – Quelques questions pouvant servir de point de départ de la réflexion

Une mise à l'échelle d'une innovation a des chances de réussite lorsque cette innovation⁴

- est pertinente comme solution au problème identifié;
- a un avantage par rapport aux solutions déjà essayées, est compatible par rapport aux usages, valeurs, normes,... des productrices et producteurs;
- n'implique pas de gros changements pour les productrices et producteurs;
- peut être diffusée par le biais de communication/sensibilisation.

Plusieurs éléments détermineront l'adéquation de l'innovation. Celle-ci doit tout d'abord s'appuyer sur une vision claire des conditions des productrices et producteurs à atteindre. Ensuite, les différentes dimensions de la mise à l'échelle (voir la Figure 7) doivent être définies de manière claire et réaliste et s'appuyer sur la capacité réelle des productrices et producteurs à adopter les innovations. Enfin, cette innovation doit constituer une réponse adéquate à un problème, des intérêts ou des aspirations des productrices et producteurs. Le Tableau 18 présente quelques questions qui pourraient servir de point de départ à la réflexion sur le processus de mise à l'échelle.

Tableau 18. Quelques questions permettant d'initier les réflexions sur la mise à l'échelle

Dimensions	Questions
Innovation	<p>Qu'est-ce qui définit l'innovation?</p> <p>Quels sont les bénéfices de l'innovation?</p> <p>Quel est le contexte dans lequel l'innovation est florissante?</p> <p>Quelles sont les caractéristiques du processus permettant la diffusion des innovations?</p>
Mise à l'échelle	<p>Qu'est-ce qui justifie une mise à l'échelle du CIPA</p> <p>Quelles sont les caractéristiques des zones géographiques pour la future mise à l'échelle?</p> <p>Quel type de processus de mise à l'échelle est envisagé? <i>Push</i> et/ou <i>Pull</i> ?</p> <p>Quelles sont les capacités nécessaires à la mise à l'échelle et comment celles-ci peuvent-elles être mises en place?</p> <p>Quelles sont les dimensions de la mise à l'échelle qui sont maîtrisées et celles qui le sont moins?</p> <p>Quels sont les bénéficiaires directs et indirects de la mise à l'échelle?</p> <p>Quels sont les potentiels effets négatifs du processus de mise à l'échelle?</p> <p>Quelles sont les limites objectives de la mise à l'échelle?</p> <p>Quel est le réalisme des objectifs de la mise à l'échelle?</p> <p>Quelle est la flexibilité du processus de mise à l'échelle envisagé?</p>

Adapté de Brandon et Lombardi (2010), Wigboldus et Brouwers (2016), Wigboldus et al., (2016)

⁴ Ampadu-Ameyaw et al. (2017); Basu et Srivastava (2005); Brandon et Lombardi (2010); Geleta (2017); Wigboldus et Brouwers (2016).

7.3 Les apports de l'évaluation dans les réflexions sur la mise à l'échelle

L'évaluation a mis en évidence les éléments suivants qui sont importants dans le processus de réflexion sur la mise à l'échelle.

7.3.1 Les effets de l'innovation

L'impact du CIPA sur le rendement et la production de niébé est positif. Même moins important, cet effet existe également pour le maïs. Pour les hommes l'impact mesuré est négatif. L'impact sur le rendement et la production n'est positif que dans le cas où les services aux producteurs sont considérés comme étant de haute qualité. Du fait de cet impact, il y a une amélioration des revenus de la vente et des indicateurs de sécurité alimentaire et de vulnérabilité des ménages.

7.3.2 L'hétérogénéité des impacts : les femmes, la zone géographique et la qualité des services aux producteurs

Pour ce qui concerne l'hétérogénéité des impacts, trois dimensions doivent être prise en compte soit la dimension genre, la zone géographique et la qualité des services aux producteurs.

Ainsi, que ce soit pour la zone niébé ou la zone maïs, les effets sont différents selon que l'on soit producteur ou productrice.

Ensuite, il existe une différence selon la province que ce soit au nord comme au sud. Par ailleurs, les résultats de la zone sud sont moins robustes. La démarche de mise à l'échelle doit en tenir compte.

Enfin, lorsque les services de vulgarisation, les services offerts par les organisations de producteurs et les services offerts par les institutions de microfinance sont perçus comme étant de qualité par les producteurs, les impacts sont plus importants.

8 Conclusion

Ce rapport présente les résultats de l'évaluation d'impact du projet Services Financiers et Déploiement d'Innovations Agricoles au Burkina Faso (SFDIAB). Le projet a été mis en œuvre par Développement International Desjardins (DID) en partenariat avec le Réseau des Caisses Populaires du Burkina (RCPB), l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles du Burkina-Faso (INERA) sur financement du CRDI. Le projet vise l'augmentation de la productivité des petits producteurs agricoles à travers l'offre de services financiers innovants (CIPA) et d'innovations agricoles dans les chaînes de valeur du Maïs et du Niébé. L'effet de traitement du CIPA est estimé par la méthode de double différence (*Difference-in-difference*) en utilisant les données de l'enquête de référence et celles de l'enquête finale. Elle tient compte d'une possible hétérogénéité de traitement selon la province, le sexe et la qualité perçue des services aux producteurs (vulgarisation, fournisseurs d'intrants et services des OP).

Même si ceux-ci sont non constants, les résultats montrent que le CIPA a un effet positif sur l'utilisation des intrants de production, le rendement et la production, les revenus tirés de la vente de la production agricole, l'adoption de pratiques agroenvironnementales et la sécurité

alimentaire des ménages. Il existe une hétérogénéité des effets selon le sexe, la province et la qualité perçue des services aux producteurs (vulgarisation, fournisseurs d'intrants, services financiers). Les résultats sont plus délicats à interpréter pour la région du sud étant donné les difficultés opérationnelles qui ont été observées lors de la mise en œuvre de l'expérimentation dans cette zone soit : la difficulté de sélection des OP dès le démarrage du projet, le retrait de plusieurs producteurs au projet à partir de la deuxième saison, la disponibilité d'intrants de contrebande du fait de la proximité de la frontière du Ghana (surtout pour la province du Nahouri), la présence de plusieurs sites d'orpaillage entrant en compétition avec la production agricole,... Le processus de mise à l'échelle peut donc s'appuyer sur les résultats de la région nord et la filière du niébé tandis qu'il ne peut idéalement pas s'appuyer sur ceux de la région sud et la filière du maïs.

9 Références bibliographiques

Abate, G. T., Rashid, S., Borzaga, C. & Getnet, K. (2015) Rural Finance and Agricultural Technology Adoption in Ethiopia. Does Institutional Design Matter? IFPRI Discussion Paper 01422.

Abdulai, A. & Huffman, W. E. (2005) The Diffusion of New Agricultural Technologies: The Case of Crossbred-Cow Technology in Tanzania. *American Journal of Agricultural Economics*, 87 (3), 645-659.

Ampadu-Ameyaw, R., R. Omari, & G. Owusu Essegbey. "Factors Influencing Scaling-up of Agricultural Innovations: Lessons from Ghana." *FARA research Results* 1.4 (2017): 20.

Ballard, T, Coates, J., Swindale, A. & Deitchler, M. (2011). *Indice domestique de la faim : Définition de l'indicateur et guide de mesure*. Washington, DC: Food and Nutrition Technical Assistance III Project, FHI 360.

Basu, P., & Srivastava, P. (2005). Scaling-up microfinance for India's rural poor.

Bauchet, J., Morduch, J. & Ravi, S. (2015) Failure vs. displacement: Why an innovative anti-poverty program showed no net impact in South India. *Journal of Development Economics*, 116, 1-16.

Becker, S. O., & Ichino, A. (2002). Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *The stata journal*, 2(4), 358-377.

Brandon, P. S., & Lombardi, P. (2010). *Evaluating sustainable development in the built environment*. John Wiley & Sons.

Croppenstedt A., Demeke, M. & Meschi, M. M. (2003) Technology adoption in the presence of constraints : the case of fertilizer demand in Ethiopia. *Review of Development Economics*, 7, 58-70.

Dehejia, R. H., & Wahba, S. (2002). Propensity score-matching methods for nonexperimental causal studies. *Review of Economics and statistics*, 84(1), 151-161.

Dercon S. & Christiaensen L. (2011) Consumption risk, technology adoption and poverty traps: Evidence from Ethiopia. *Journal of Development Economics*, 96 (2), 159–173.

- Duflo, E., Glennerster, R. & Kremer, M. (2007) Using randomization in development economics research: A toolkit. *Handbook of development economics*, 4, 3895-3962.
- Geleta, E. B., Elabor-Idemudia, P., & Henry, C. (2017). Scaling-up: Gender integration and women's empowerment in Southern Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*, 3(1), 1415100.
- Girabi, F. & Mwakaje, A.E.G. (2013) Impact of microfinance on smallholder farm productivity in Tanzania: the case of Iramba district. *Asian Economic and Financial Review*, 3(2),227-242.
- Hazarika, B., Bezbaruah M. P. & Goswami, K. (2016). Adoption of modern weaving technology in the handloom micro-enterprises in Assam: A Double Hurdle approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 102, 344–356.
- He X-F., Cao H. & Li F-M. (2007) Econometric analysis of the determinants of adoption of rainwater harvesting and supplementary irrigation technology (RHSIT) in the semiarid Loess Plateau of China. *Agricultural Water Management*,89 (3), 243–250.
- Heckman, J. J., Ichimura, H., & Todd, P. E. (1997). Matching as an econometric evaluation estimator: Evidence from evaluating a job training programme. *The review of economic studies*, 64(4), 605-654.
- Imbens, G. W. & Wooldridge, J. M. (2009) Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5-86.
- Isham, J. (2002) The Effect of Social Capital on Fertiliser Adoption: Evidence from Rural Tanzania. *Journal of African Economies*, 11 (1), 39-60.
- Islam, K.M.Z., Sumelus, J. & Backman, S. (2012) Do differences in technical efficiency explain the adoption rate of HYV rice? Evidence from Bangladesh. *Agricultural Economics Review*, 13(1), 93-110.
- Lambrecht, I., Vanlauwe, B., Merckx, R. & Maertens, M. (2014). Understanding the Process of Agricultural Technology Adoption: Mineral Fertilizer in Eastern DR Congo. *World Development*, 59, 132–146.
- Lapar, M. L. A. & Ehui, S.K. (2004) Factors affecting adoption of dual-purpose forages in the Philippine uplands. *Agricultural Systems*, 81 (2), 95–114.
- Lawin, K.G., Tamini, L.D., Bocoum, I. (2018). Impact du microcrédit sur les innovations agricoles : une revue de la littérature empirique.
- Lechner, M. (2011). The estimation of causal effects by difference-in-difference methods. *Foundations and Trends® in Econometrics*, 4(3), 165-224.
- Odozi, J.C. & Omonona, B.T. (2013) Socio-economic determinants of irrigation technology adoption in the management of climate risk in Nigeria. *Journal of Agriculture, Forestry and the Social Sciences*, 11 (2).
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1985). Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. *The American Statistician*, 39(1), 33-38.

- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Smith, J. A., & Todd, P. E. (2005). Does matching overcome LaLonde's critique of nonexperimental estimators?. *Journal of econometrics*, 125(1-2), 305-353.
- Tadesse, M. (2014) Fertilizer adoption, credit access, and safety nets in rural Ethiopia. *Agricultural Finance Review*, 74 (3), 290 – 310.
- Tigist M. M. (2015) Agricultural Technology Adoption and Market Participation under Learning Externality: Impact Evaluation on Small-scale Agriculture from Rural Ethiopia. *Working Papers No 2015/06, Maastricht School of Management*.
- Wigboldus S, Brouwers J (2016). Using a Theory of Scaling to guide decision making. Towards a structured approach to support responsible scaling of innovations in the context of agrifood systems. Wageningen University and Research, Wageningen.
- Wigboldus, S., Klerkx, L., Leeuwis, C., Schut, M., Muilerman, S., & Jochemsen, H. (2016). Systemic perspectives on scaling agricultural innovations. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 3(36), 1-20.
- Zeller, M., Diagne, A. & Mataya, C.B. (1998) Market access by smallholder farmers in Malawi: Implications for technology adoption, agricultural productivity and crop income. *Agricultural Economics*, Volume 19 (1-2), 219-229.

10 Annexes

10.1 Annexe 1 : Cartes des différentes communes intégrées dans les zones traitées, témoins et tampon.

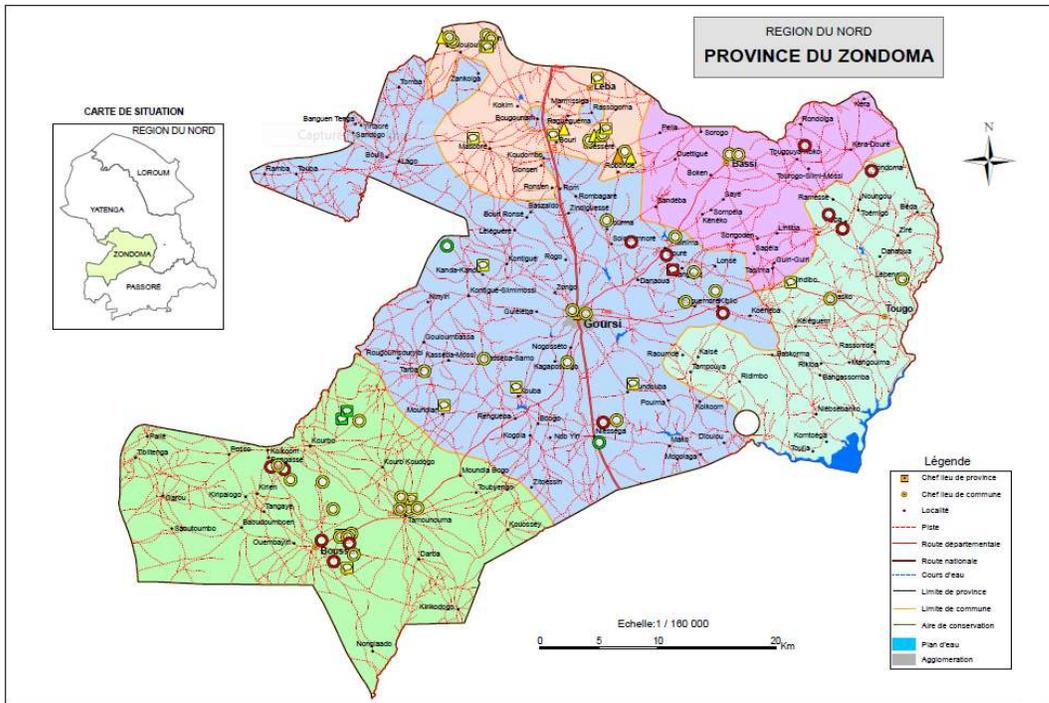
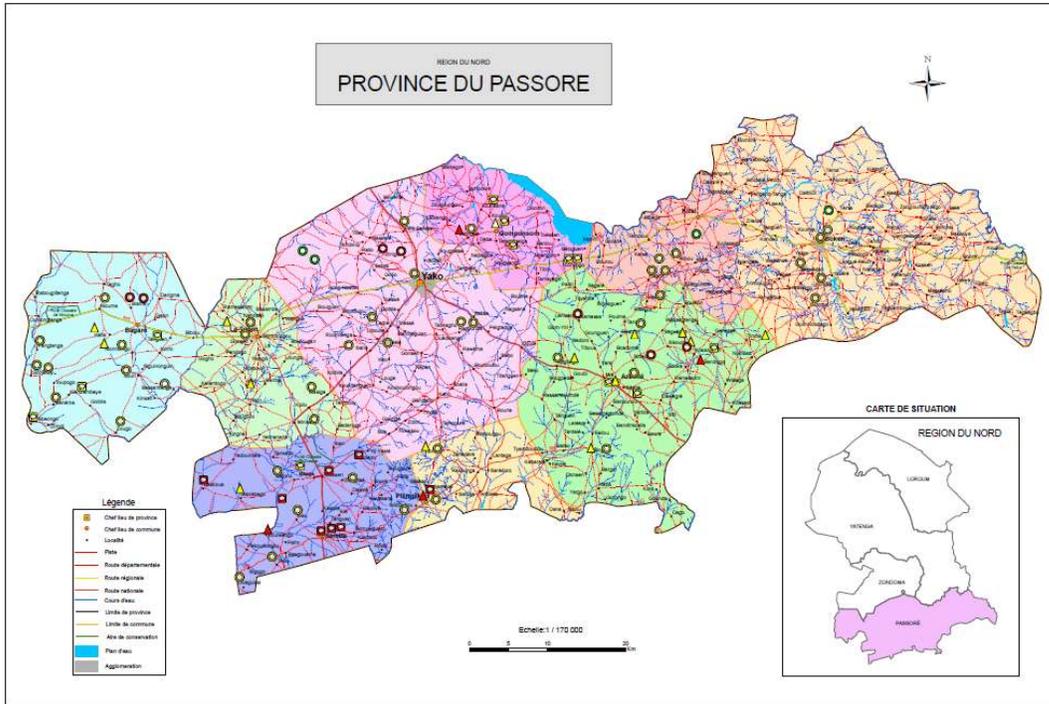
Assignation des communes entre communes traitées, témoins et tampons

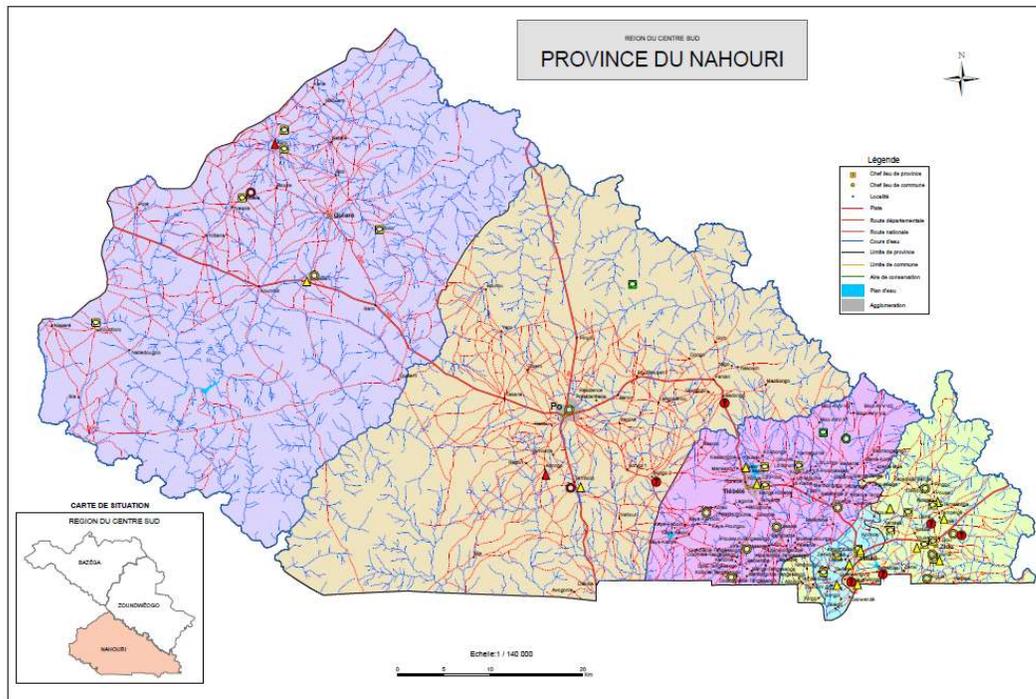
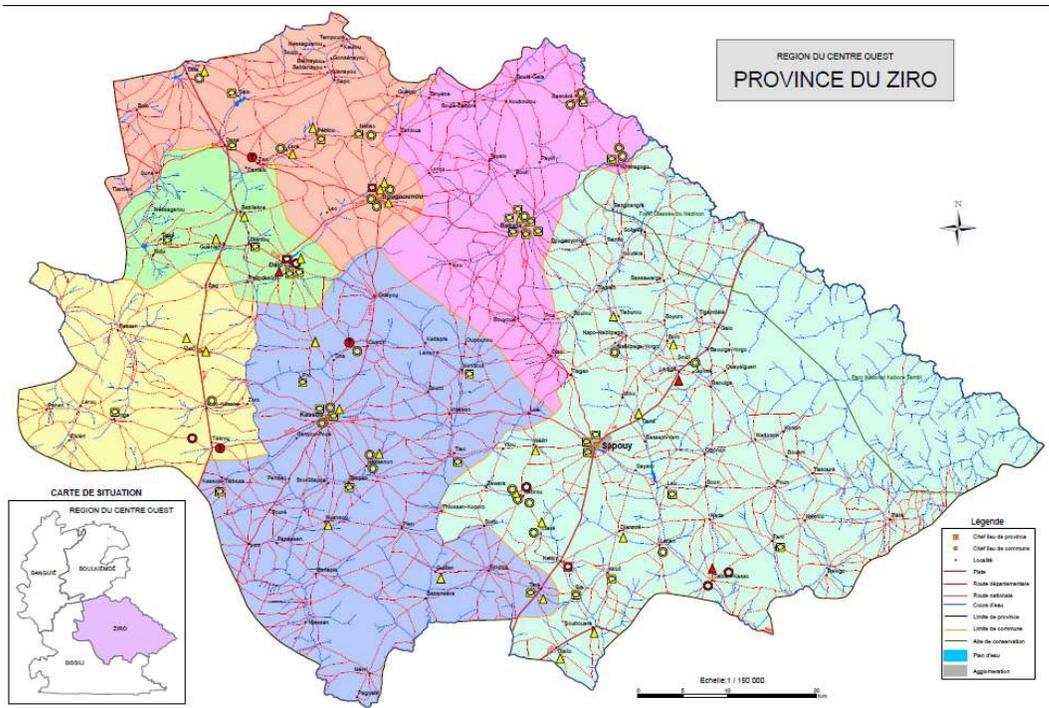
- ❖ Zone Nord
 - Zondoma
 - Traités: Lèba, Bassi et Tougou
 - Témoin: Boussou
 - Tampon: Gourcy
 - Passoré
 - Traités: Arbolé, Bokin, et Kirsi
 - Témoin: Ladoden, Samba et Bagaré
 - Tampon: Gomponsem, Yako et Pilimpikou

- ❖ Zone Sud
 - Nahouri
 - Traités: Zinko et Ziou
 - Témoin: Pô, Guiaro
 - Tampon: Tiébélé
 - Ziro
 - Traités: Dalo, Gao, Bougnounou
 - Témoin: Sapouy
 - Tampon: Bakata et Kassou

Pour la compréhension des cartes

- cercle=groupement uniquement féminin;
- triangle=groupement uniquement masculin;
- rectangle= groupements mixtes.
- Rond avec ?= manque d'informations





10.2 Annexe 2. Facteurs explicatifs du microcrédit et son impact sur l'adoption de techniques

Par Arahama Traoré, Lala Ouédraogo, Ibrahima Bocoum et Lota D. Tamini

Tableau 19. Principales variables expliquant la probabilité de prendre du crédit formel

Variables	Signe de l'effet	Auteur(s)	Lieu de l'étude	
Femme	Positif	Hananu, Abdul-Hanan, & Hudu (2015)	Nord du Ghana	
		Kuwornu, Ohene-Ntow, & Asuming-Brempong (2012)		
		Adebosin, Adebayo, Ashagidigbi, & Ayanwole (2013)	Nigeria	
		Akpan, Inimfon, Udoka, Offiong, & Okon (2013)	Nigeria	
			Akudugu (2012)	Ghana
	Négatif	Omonoma, Lawal, & Oyinlana (2010)	Nigeria	
		Anang, Tetteh, Sipiläinen, Bäckman, & Kola (2015)	Nord du Ghana	
		Ololade & Olagunju (2013)	l'État d'Oyo au Nigeria	
		Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009)	Est du Ghana	
			Hussein (2007)	Éthiopie
Pas d'effet	Papias & Ganesan (2010)	Rwanda		
	Ngo Nonga, Ngwerm Mbog, & Bikomem, (2015)	Cameroun.		
	Ayamga, Sarong, & Asuming-Brempong (2006)	Nord du Ghana		
	Ibrahim & Bauer (2013)	Soudan		
Éducation	Positif	d'Ayamga, Sarong, & Asuming-Brempong (2006)	Ghana	
		Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009)	Ghana	
		Papias & Ganesan (2010)		
		Omonoma, Lawal, & Oyinlana (2010)	Nigeria	
	Akpan, Inimfon, Udoka, Offiong, & Okon (2013)	Nigeria		
			Hananu, Abdul-Hanan, & Hudu (2015)	Ghana
	Pas d'effet	Kuwornu, Ohene-Ntow, & Asuming-Brempong (2012)		
		Ibrahim & Bauer (2013)		
Célibataire	Négatif	Ololade & Olagunju (2013)	Nigeria	
		Chauke, Motlhatlhana, Pfumayaramba, & Anim, (2013)		
	Pas d'effet	Ngo Nonga, Ngwerm Mbog, & Bikomem	Cameroun	
Taille du ménage	Négatif	Omonoma, Lawal, & Oyinlana (2010)		
		Kuwornu, Ohene-Ntow, & Asuming-Brempong (2012)		
		Akpan, Inimfon, Udoka, Offiong, & Okon (2013)		
		Hananu, Abdul-Hanan, & Hudu (2015)		
	Positif	Anang, Tetteh, Sipiläinen, Bäckman, & Kola (2015)		
		Adebosin, Adebayo, Ashagidigbi, & Ayanwole (2013)	Nigeria	
	Pas d'effet	Ayamga, Sarong, & Asuming-Brempong (2006)		
Age	Positif	Omonoma, Lawal, & Oyinlana (2010)		
		Nimoh, Tham-Agyekum, & Awuku (2013)	Ghana	
		Akudugu (2012)	Ghana	
		Akpan, Inimfon, Udoka, Offiong, & Okon (2013)		
			Hananu, Abdul-Hanan, & Hudu (2015)	Ghana
	Pas d'effet	d'Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009)	Ghana	
		Kuwornu, Ohene-Ntow, & Asuming-Brempong (2012)		
Ngo Nonga, Ngwerm Mbog, & Bikomem (2015)				
Appartenance à une OP	Positif	Freeman, Ehui, & Jabbar (1998)	Kenya	
		Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009)	Ghana	
		Akudugu (2012)	Ghana	
		Nimoh, Tham-Agyekum, & Awuku (2013)	Ghana	
		Akpan, Inimfon, Udoka, Offiong, & Okon (2013)		
		Hananu, Abdul-Hanan, & Hudu (2015)	Ghana	

Revenus	Positif	Ayamga, Sarong, & Asuming-Brempong (2006) Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009) Nimoh, Tham-Agyekum, & Awuku (2013) Hananu, Abdul-Hanan, & Hudu (2015) Ibrahim & Bauer (2013)	Ghana Ghana Ghana Soudan
	Négatif	Kuwornu, Ohene-Ntow, & Asuming-Brempong (2012)	Ghana
Distance par rapport à l'IF	Négatif	Ayamga, Sarong, & Asuming-Brempong (2006) Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009) Akudugu (2012) Akpan, Inimfon, Udoka, Offiong, & Okon (2013)	Ghana Nigeria
	Positif	Ayamga, Sarong, & Asuming-Brempong (2006) Anang, Sipiläinen, Bäckman, & Kola (2015)	Ghana
Taille de l'exploitation agricole	Positif	Omonoma, Akinterinwa, & Awoyinka (2008) Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009) Akpan, Inimfon, Udoka, Offiong, & Okon (2013) Akudugu (2012) Adebosin, Adebayo, Ashagidigbi, & Ayanwole (2013)	Nigeria Nigeria
	Négatif	Kuwornu, Ohene-Ntow, & Asuming-Brempong (2012)	
Taux d'intérêt	Négatif	Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009) d'Ololade & Olagunju (2013) Ngo Nonga, Ngwerm Mbog, & Bikomem (2015)	Ghana Nigeria Cameroun
	Pas d'effets	Akudugu, 2012	Ghana
Disponibilité de garanties	Positif	Ololade & Olagunju (2013) Ngo Nonga, Ngwerm Mbog, & Bikomem (2015)	Nigeria Cameroun
	Pas d'effet	Omonoma, Akinterinwa, & Awoyinka (2008)	Nigeria
Possession d'actifs agricoles	Positif	Anang, Sipiläinen, Bäckman, & Kola (2015) Ibrahim & Bauer (2013)	Soudan
Possession d'épargnes	Positif	Ibrahim & Bauer (2013) Awunyo-Vitor, Al-Hassan, Sarpong, & Egyir (2014)	Ghana, Soudan Ghana
Lourdeurs des procédures de crédit	Négatif	Chauke, Motlhatlhana, Pfumayaramba, & Anim, (2013) Akudugu, Egyir, & Mansah-Bonsu (2009) Nimoh, Tham-Agyekum, & Awuku (2013) Ngo Nonga, Ngwerm Mbog, & Bikomem (2015)	Ghana Cameroun
Présence de services de vulgarisation	Positif	Omonoma, Akinterinwa, & Awoyinka (2008) Chauke, Motlhatlhana, Pfumayaramba, & Anim, (2013) Anang, Sipiläinen, Bäckman, & Kola (2015)	Nigeria
	Négatif	Akpan, Inimfon, Udoka, Offiong, & Okon (2013)	

Liste des références du Tableau 19

Adebosin, W. G., Adebayo, A. A., Ashagidigbi, W. M., & Ayanwole, A. A. (2013). Determinants of Farmers' Demand for Micro Finance: The Case of A Rural Community In Nigeria. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 24-30.

Akpan, S. B., Inimfon, V. P., Udoka, S. J., Offiong, E. A., & Okon, U. E. (2013). Determinants of Credit Access and Demand among Poultry Farmers in Akwa Ibom State. *American Journal of Experimental Agriculture*, 293-307.

Akudugu, M. A. (2012). Estimation of the Determinants of Credit Demand by Farmers and Supply by Rural Banks in Ghana's Upper East Region. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 189-200.

Akudugu, M. A., Egyir, I. S., & Mansah-Bonsu, A. (2009). Women's farmer's access to credit from rural banks in Ghana. *Agricultural Financial Review*, 69(3), 284-299.

Akudugu, M. A., Guo, E., & Dadzie, S. K. (2012). Adoption of Modern Agricultural Production Technologies

by Farm Households in Ghana: What Factors Influence their Decisions? *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 1-13.

Anang, T. B., Sipiläinen, T., Bäckman, S., & Kola, J. (2015). Factors influencing smallholder farmers' access to credit agricultural microcredit in Northern Ghana. *African Journal of Agricultural Research*, 2460-2469.

Awunyo-Vitor, D., Al-Hassan, R. M., Sarpong, D. B., & Egyir, I. (2014). Agricultural Credit Rationing in Ghana: What Do Formal. *Agricultural Finance Review*, 364-378.

Ayamga, M., Sarong, D., & Asuming-Brempong, S. (2006). Factors Influencing the Decision Choice in Micro-Credit Programmes: An illustration from Northern Ghana. *Ghana Journal of Development Studies*, 3(2).

Chauke, P. K., Motlhatlhana, M. L., Pfumayaramba, T. K., & Anim, F. D. (2013). Factors influencing access to credit: A case study of. *African Journal of Agricultural Research*, 582-585.

Freeman, H., Ehui, S., & Jabbar, M. A. (1998). Credit Constraints and smallholder dairy production in the East Africa highlands: application of a switching regression model. *Agricultural Economics*, 33-44.

Hananu, B., Abdul-Hanan, A., & Hudu, Z. (2015). Factors influencing agricultural credit Demand in Northern Ghana. *African Journal of Agricultural Research*, 645-652.

Hussein, H. (2007). Farm Household Economic Behavior in Imperfect Financial Market. Uppsala.

Ibrahim, A. H., & Bauer, S. (2013). Access to Micro credit and its Impact on Farm Profit among Rural Farmers in Dryland of Sudan. *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science*, 088-102.

Kuwornu, J. K., Ohene-Ntow, I. D., & Asuming-Brempong, S. (2012). Agricultural Credit Allocation and Constraint. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 2(4), 353-374.

Mbetid-Bessane, E. (2010). Modelisation de L'adoption des Innovations. *Agronomie Africaine*, 273-283.

Mbétid-Bessane, E. (2014). Adoption et intensification du Nouveau Riz pour l'Afrique en Afrique Centrale. *Tropicultura*, 16-21.

Nassarmadji, N., Beassoum, C., & Tabo, S. N. (2015). La Demande de Microcrédit et la Réduction de la Pauvreté au Tchad. Dans E. T. Ayuk, *La Microfinance en Afrique Centrale: Le Défi des Exclus* (pp. 75-100). Bamenda: Langaa RPCIG.

Ngo Nonga, F., Ngwerm Mbog, T., & Bikomem, M. L. (2015). Demande de Financement des Exploitations Agricoles dans le Grand Sud du Cameroun. Dans E. T. Ayuk, *La Microfinance en Afrique: le Défi des Exclus* (pp. 53-73). Bamenda: Langaa RPCIG.

Nimoh, F., Tham-Agyekum, K. E., & Awuku, M. S. (2013). Factors Influencing Access of Poultry Farmers to Credit: The Case of the Agricultural Development Bank (ADB) in Ga East Municipality, Ghana. *Management*, 54-58.

Ololade, R., & Olagunju, F. (2013). Determinants of Access to Credit among Rural Farmers in Oyo State, Nigeria. *Global Journal of Science frontier Research Agriculture and Veterinary Science*.

Olubiyo, S. O. (2009). The Changing Phase of Farm Credit Delivery in Nigeria: Review of Nature, Characteristics and Accessibility. *Research Cenetr on International Cooperation of the United Nations*, 33(2), 133-151.

Omonoma, B., Akinterinwa, A., & Awoyinka, Y. (2008). Credit Constraint Condition and Output Supply for Cowa Farmers in Oyo State, Nigeria. *European Journal of Social Sciences*, 382-390.

Omonoma, D., Lawal, J., & Oyinlana, A. (2010). Determinants of Credit Constraint Conditions and Production Efficiency Among Farming Households in Southwestern Nigerian. *The Social Sciences*, 5(4), 326-331.

Papias, M. M., & Ganesan, P. (2010). Financial services consumption constraints: Empirical evidence from

rwandan households. *Journal of Financial Services Marketing*, 15(2), 136-159.

Samba, R., & Balamona, E. (2015). Les Determinants de la Demande des Microcredit par les Menages Pauvres en Republique Democratique du Congo. Dans E. T. Ayuk, *La Microfinance en Afrique Centrale: le Defi des Exclus* (pp. 29-52). Bamenda : Langaa RPCIG.

Tadesse, M. (2014). Fertilizer Adoption, Credit Access, and Safety Nets in Rural Ethiopia. *Agricultural Finance Review*, 290-310.

10.3 Annexe 3 - Services financiers : quelles perspectives pour le déploiement d'innovations agricoles en Afrique ?

Par Arahama Traoré, Ibrahima Bocoum et Lota D. Tamini

Depuis les années 1970, de nombreuses innovations sont développées et transférées en milieu paysan dans les pays africains afin de favoriser l'accroissement de la productivité agricole et pallier aux incidences des risques climatiques. Les principales sont les semences de variétés améliorées, la fumure organique, le mode d'utilisation d'engrais minéraux et les techniques de conservation des eaux et des sols (Ouédraogo, 2005 ; Sawadogo et *al.*, 2008 ; FAO, 2011). Bien que, le potentiel agronomique de ces différentes technologies soit démontré par de nombreux auteurs⁵, les taux d'adoption restent en deçà des attentes (Ouédraogo, 2005 ; Ouédraogo et *al.*, 2010 ; Abate et *al.*, 2015), la principale raison étant la contrainte financière. En effet, le facteur richesse est ressorti dans de nombreuses études comme un critère pertinent dans la décision d'adoption des innovations agricoles (Doligez et Gentil, 2000 ; Rasolorison et *al.*, 2001 ; Asfaw et Adamassie, 2004). Dans les pays en développement, les faibles revenus des paysans entravent leur aptitude à investir entraînant ainsi une faible productivité des systèmes de culture qui, couplée à de faibles prix à la récolte conduisent à des revenus médiocres maintenant les producteurs dans le cercle vicieux de pauvreté (FAO, 2012a ; Sogodogo et *al.*, 2014). Cette situation nécessite alors le recours à un financement externe à l'exploitation pour améliorer les conditions financières et favoriser ainsi l'intensification agricole. Malgré le faible taux d'accès des producteurs au crédit (FAO, 2010 ; FARM, 2016), plusieurs initiatives ont été prises par divers acteurs pour favoriser l'adoption des innovations en Afrique. La présente revue de la littérature vise à synthétiser les offres de service pour le déploiement d'innovations agricoles. Elle se propose de discuter de l'adaptation des services financiers aux besoins des producteurs afin d'identifier des pistes de solutions de financement pour une diffusion d'innovations agricoles à grande échelle en Afrique.

A l'exception des études empiriques qui font le lien entre un service financier donné et le déploiement des innovations (FAO, 2010 ; FAO, 2012a ; AGRA, 2014 ; Beaman et *al.*, 2014 ; Abate et *al.*, 2015), les rares auteurs qui se sont intéressés à la synthèse bibliographique ont soit analysé les perspectives de financement d'une innovation donnée (Wampfler, 2003 ; Roesch, 2004) , soit fait la synthèse des services financiers de manière générale sans un lien avec la diffusion des innovations (Djato, 2001 ; Soulama, 2010). Cependant, la synthèse des différents services financiers dans le déploiement d'innovations permet de renseigner sur le niveau actuel de l'offre de financement pour cette problématique et de discuter de l'efficacité de ces services. Basée sur l'hypothèse qu'il existe très peu de services financiers appropriés utilisés dans le déploiement d'innovation, cette étude permet de discuter des possibilités d'amélioration des produits existants.

⁵ Voir les études de : Zougmore et *al.*, 2003; Aune et *al.*, 2007 ; Da, 2008 ; Sawadogo et *al.*, 2008; Palé et *al.*, 2009 ; Koulibaly et *al.*, 2010 ; Bakayoko et *al.*, 2011 ; Traoré et *al.*, 2011 ; Kaho et *al.*, 2011 ; Kouame et *al.*, 2014 ; Ballot et *al.*, 2016

Cette synthèse a porté sur les services financiers utilisés pour la diffusion d'innovations agricoles en Afrique. Les articles et documents téléchargés sont ceux portant sur les études ayant un lien avec les thématiques suivantes : (i) innovations agricoles ; (ii) financement des activités agricoles ; (iii) services financiers etc. Outre, les articles scientifiques, les rapports des organismes internationaux ont été retenus. Les principaux critères de choix des documents sont : (1) l'Afrique comme zone géographique de l'étude ; (2) étude portant sur au moins une filière agricole ; (3) durée de vie de l'ouvrage inférieure ou égale à 16 ans (2000-2015) ; (4) l'ouvrage abordant les questions de diffusion d'innovation et/ou liaison entre services financiers et innovations agricoles. Les informations recensées sont relatives aux approches des organismes accompagnant le processus de diffusion et les services financiers utilisés dans le déploiement d'innovation. Ces informations ont permis une analyse des questions d'adaptation des différents services à la promotion d'innovations.

10.3.1 Sources des offres de services financiers dans le déploiement d'innovations en Afrique

L'initiative de promouvoir les innovations agricoles à l'aide des services financiers provient essentiellement des États, des organismes de développement, des entreprises de commercialisation et des organisations paysannes (Djato, 2001 ; Wampfler, 2003, 2004 ; Roesch et *al.*, 2003 ; Roesch, 2004 ; AGRA, 2014). Les services financiers offerts étaient de banques publiques, de banques commerciales et d'institutions de microfinance (IMFs).

10.3.1.1 Implication des États dans la fourniture de services financiers

Avant les années 1990, dans la plupart des pays africains, l'État était fortement impliqué dans l'octroi des crédits aux producteurs pour faciliter l'adoption des innovations. Dans la majorité des cas, il s'agissait des crédits conjugués à des subventions et qui sont octroyés à travers des sociétés de développement, des projets et des banques publiques (Djato, 2001 ; Wampfler, 2003, 2004 ; Roesch et *al.*, 2003 ; Roesch, 2004). L'octroi de ce crédit reposait sur l'inspiration keynésienne selon laquelle l'injection de crédit dans les économies rurales permettrait d'amorcer un cercle vertueux d'augmentation des revenus qui à son tour engendrerait l'investissement (Wampfler, 2003). Le prêt était alors considéré comme un outil permettant d'atteindre des objectifs de développement (Banque Mondiale, 2007 ; FAO, 2013). De ce fait, ce système offrait la possibilité aux producteurs de contracter des prêts de court, moyen et long terme à des taux d'intérêts faibles voire même nuls et avec peu d'exigence de garantie. Ces crédits publics ont permis l'équipement de larges zones pratiquant les cultures de rente dans certains pays d'Afrique (Wampfler, 2003 ; Roesch, 2004). Mais, l'inconvénient du crédit public est qu'il inculque une culture de non remboursement aux producteurs liée à la défaillance du système du suivi-contrôle et de garantie et à l'absence de recours juridique (Roesch, 2004 ; Wampfler, 2004). Par ailleurs, les taux d'intérêt généralement inférieurs au coût réel du crédit ne permettaient pas, dans certains cas, de couvrir les frais de fonctionnement et de reproduction des opérations (Wampfler, 2004). Cette approche de la gestion des crédits a conduit à l'échec des banques publiques en raison des importants taux d'impayé. Bien que l'approche du financement publique offre la possibilité à tous les producteurs d'accéder au crédit, elle ne constitue pas un mécanisme durable de promotion des innovations car elle n'intègre pas suffisamment des stratégies de pérennisation des opérations. Doligez et Gentil (2000) estiment

que cette approche développementaliste n'apporte que des solutions temporaires, très dépendantes de financements externes. D'une manière générale, l'échec quasi généralisé des banques publiques dès le début des années 80 et l'instauration des programmes d'ajustements structurels des années 1993 ont considérablement diminué la part des États dans l'octroi du crédit agricole (Wampfer, 2004 ; Banque Mondiale, 2008 ; FAO, 2016). Ce désengagement des États a laissé la place au concept de marché financier rural sur lequel les banques commerciales se fondent pour intervenir dans le monde paysan.

10.3.1.2 3.2. Institutions financières et le déploiement d'innovations agricoles

Les banques commerciales ainsi que les IMFs offrent des crédits de campagne agricole aux producteurs. Leur objectif étant plutôt la vente d'un produit financier donné et non un transfert d'innovation en milieu paysan. Ces banques octroient des crédits de campagne agricole et équipements (Teme, 2016). Les banques, à la différence de l'État, mettent beaucoup plus l'accent sur le remboursement des prêts. Des garanties sont exigées pour couvrir les risques de non remboursement si bien que le crédit bancaire vise les grandes exploitations qui disposent des titres fonciers ou des petits producteurs regroupés autour d'une filière organisée avec la maîtrise de la commercialisation (Bosc et al., 2002 ; Lesaffre et Pesche, 2002). Ces banques n'offrent donc pas la possibilité aux petits producteurs africains qui sont majoritaires d'accéder au crédit à cause des difficultés de fournir des garanties matérielles. Par ailleurs, le taux d'intérêt élevé limite l'adoption des produits financiers bancaires par les producteurs (Ngo et al., 2015).

Bien qu'exigeant en garantie tout comme les banques classiques, les IMFs offrent des services adaptés aux besoins des petits exploitants (Doligez et Gentil, 2000). Les produits de ces institutions seraient de véritable moteur dans la promotion des innovations agricoles en Afrique. La démarche des IMFs ainsi que des banques en termes d'exigence de garantie permet non seulement une durabilité du système financier par la minimisation des risques d'impayé mais aussi incite les producteurs à maximiser leurs efforts pour rentabiliser l'activité de production afin de rembourser le crédit. Certes, il existe des produits financiers qui peuvent être mis à profit pour la promotion des innovations agricoles mais le principal défi demeure la satisfaction des conditions de garantie. Pour relever ce défi, des initiatives ont été prises par des organismes de développement, des entreprises de commercialisation et des OPs.

10.3.1.3 Organismes de développement et offre de services financiers

Les organismes de développement jouent un rôle remarquable dans la promotion des innovations agricoles en Afrique (FAO, 2012b ; AGRA, 2014 ; Mackiewicz-Hongue et al., 2014). En effet, pour lever la contrainte de garantie et faciliter l'accès à un grand nombre de producteurs, ces organismes à travers des projets et programmes de développement agricole injectent des fonds de garantie dans les banques (FAO, 2010 ; AGRA, 2014 ; Mackiewicz-Hongue et al., 2014). Tester dans certains pays sahéliens, cette approche est très efficace pour le déploiement des innovations. Cependant, le taux de recouvrement effectif des prêts au niveau des IFs résulte des fonds de garantie. En effet, la mise en place de ces fonds de garantie suscite très peu de volonté de la part des producteurs pour rembourser les prêts si bien que dans la majorité des cas, les opérations de crédit s'arrêtent avec la fin des projets. Selon la Banque Mondiale (2007), cette méthode inculque une culture de non remboursement aux paysans toute chose rendant difficile la durabilité des opérations de crédit. Par ailleurs, le nombre des

programmes et projets offrant les fonds de garantie demeurent limiter. De ce fait, l'adoption d'une telle approche pour assurer le déploiement d'innovation implique la recherche des mécanismes favorisant le remboursement des prêts et un renforcement des capacités organisationnelles des producteurs.

10.3.1.4 Entreprises de commercialisation et offre de services financiers

En Afrique, certaines entreprises de commercialisation cherchent du crédit auprès des institutions financières pour l'octroyer en nature à des exploitants agricoles. Les remboursements se font généralement en nature et l'entreprise se trouve dans la position de pouvoir se procurer des produits et de prendre des engagements sur les prix d'achat (FAO, 2012c, Teme, 2016). L'objectif de ce type de financement est de favoriser l'intensification du système de culture d'une spéculation de rente donnée afin d'accroître le volume des quantités vendues. Au Burkina Faso, comme au Mali et au Bénin, ce service est développé dans les filières cotonnières afin de faciliter l'adoption de la fiche technique du coton et l'acquisition des équipements agricoles (FAO, 2012c). Bien que capital dans la promotion des innovations agricoles, l'appui de ces entreprises se limitent aux cultures de rente qui suscitent leur intérêt.

10.3.1.5 Initiatives des organisations de producteurs

L'impossibilité des projets et programmes de développement et des entreprises de commercialisation à couvrir les besoins en financement de tous les producteurs et le désengagement des États ont conduit certaines OPs à développer des initiatives pour satisfaire les besoins de leurs membres en crédit et faciliter l'adoption des innovations agricoles. Les plus importantes sont : (i) la création à l'interne d'un service financier, (ii) la création d'une structure financière autonome et (iii) la recherche d'un partenariat avec une IF existante (Wampfler, 2003). La première consiste à créer au sein de l'OP un programme de crédit pour financer l'adoption de l'innovation. C'est le cas de l'Association TIN TUA au Burkina Faso avec son Programme d'Appui à la Mécanisation Agricole (Wampfler, 2003). Mais, ce système reste peu efficace en raison de l'enveloppe de crédit faible des OPs et de l'insuffisance de compétences spécialisées en matière de financement. La deuxième repose sur la création d'une IF relevant de l'OP (cas de certaines OPs au Sénégal) (Wampfler, 2003). Pour la troisième initiative, le partenariat est surtout développé entre les OPs et les Ifs (Teme, 2016). Dans ce cas de figure, le dépôt d'une caution financière est exigé aux OPs pour la gestion d'éventuels risques (FAO, 2010 ; Mackiewicz-Hongue et al., 2014).

10.3.2 Services financiers et déploiement des innovations agricoles en Afrique

Dans la littérature, le crédit avec ses différentes variantes reste le principal produit financier accompagnant le déploiement des innovations en milieu paysan. En fonction du type de garantie, les formules de crédits utilisées et documentées pour assurer la promotion d'innovations agricoles sont le *warrantage*, le *crédit sur caution financière* et le *crédit des entreprises de commercialisation*. Il s'agit en majorité des micro-crédits de groupe avec garantie solidaire. Les différentes expériences de ces crédits varient en fonction du mode d'octroi, de la durée et de l'objet de crédit (Doligez et Gentil, 2000 ; Wenner, 2006 ; FAO, 2013). L'octroi peut être fait en nature ou en espèces. A l'opposé de l'octroi en espèce, la distribution du crédit en nature consiste à fournir directement aux producteurs l'objet du crédit et non la liquidité, le but

étant la minimisation des risques de détournement du prêt vers d'autres objectifs (FAO, 2012b ; AGRA ; 2014 ; FAO, 2016). Ce mode est actuellement l'une des approches dominantes d'octroi des crédits dans les pays africains. Quant à la durée du crédit, elle est étroitement liée à l'innovation financée. Les crédits de court terme (1 an), servent surtout au déploiement des intrants agricoles tandis que les équipements de traction animale sont financés par ceux de moyen et de long terme (Gentil et Doligez, 2000 ; Boubacar, 2007 ; FAO, 2012a ; AGRA, 2014 ; FAO, 2016). Les crédits à court terme sont les plus dominants à cause du caractère risqué de l'agriculture qui rend les IFs réticents pour accorder les prêts de longs termes dans les pays en développement (Wampfler, 2003).

10.3.2.1 Crédit sur nantissement de stocks ou warrantage

Le warrantage est un micro-crédit rural collectif consistant pour une OP et/ou ses membres, à obtenir un prêt en mettant en garantie un produit agricole non périssable et dont le prix fluctue (Boubacar, 2007 ; CNUCED, 2011 ; FAO, 2012a, b ; Sogodogo et *al.*, 2014). Les produits sont stockés dans les magasins des OPs fermés à double cadenas après évaluation de leur valeur au prix du marché par le banquier. La banque octroi à l'OP un crédit d'un montant de 60 à 80% de la valeur des stocks (FAO 2012a, b ; AGRA, 2014). L'OP est chargée de la redistribution du prêt à ses membres en fonction du stock constitué par chacun. Les producteurs payent des frais de gestion de l'entrepôt. À échéance du prêt, l'OP collecte les fonds auprès de ses membres et rembourse le crédit. Les sacs sont ainsi rendus à leurs propriétaires qui les vendent à un prix élevé que celui au moment de la récolte.

La garantie de ce microcrédit est le stock de céréales ou tout autre produit agricole non périssable et dont le prix est instable. Des expériences des pays sahéliens, les principaux produits stockés sont le mil, le sorgho, le niébé, le maïs et l'arachide. Le taux d'intérêt du warrantage varie généralement entre 10 et 12% et la durée d'amortissement du prêt dans la plupart des cas est de 6 mois (Boubacar, 2007 ; AGRA, 2014 ; Sogodogo et *al.*, 2014). Au Sahel, le crédit warrantage sert à l'achat des intrants agricoles ou à la réalisation des activités génératrices de revenus (AGR). L'objectif étant d'éviter aux producteurs de brader leur production au moment de la récolte tout en leur offrant la possibilité d'acheter les intrants grâce à la vente à des prix élevés au début de la campagne agricole. Les intrants agricoles achetés sont surtout les engrais chimiques et les semences de variétés améliorées (CNUCED, 2011 ; Sogodogo et *al.*, 2014).

Analyse de certaines expériences de warrantage

Le warrantage a été expérimenté par des projets de recherche-développement dans différents pays du Sahel (Burkina Faso, Mali, Niger) pour promouvoir l'adoption des innovations agricoles. C'est le cas par exemple du projet « *Promotion de l'utilisation des intrants agricoles par les Organisations de producteurs* » financé par la FAO au Niger, du projet « *Fertilizer Micro-dosing for the Prosperity of Small-Scale Farmers in the Sahel* » financé par USAID au Burkina Faso et des projets « *Trade Mali* » et « *Gestion Intégrée des Eléments Nutritifs pour une Production Agricole Durable dans le Sahel* » financés respectivement par l'USAID et l'ACDI/CRDI au Mali (CNUCED, 2011 ; AGRA, 2014 ; Sogodogo et *al.*, 2014). Dans certains cas, le crédit était scindé en deux parties dont une servait à l'acquisition d'innovations et l'autre à la réalisation des AGRs et dans d'autres cas, la totalité du crédit était destinée aux AGRs avec l'hypothèse que les

revenus issus de ces activités favoriseraient l'adoption des innovations (Boubacar, 2007 ; AGRA, 2014). En Afrique de l'Est différents systèmes de warrantage ont été initiés par divers programmes et réseaux dont les plus importants sont en Tanzanie le « *programme Building Rural Enterprises Through Associations (Brita)* », « *le réseau Sawing and Credit Co-operative Societies de Saccos (Saccos Usawa)* », « *le programme Agricultural Marketing Systems Development Programme (AMSDP)* » et au Kenya, le programme porté par l'*Eastern African Grain Council (EAGC)* (Duffau et al., 2011). Mais à la différence des expériences du Sahel, le warrantage dans le cadre de ces projets et programme en Afrique de l'Est visait un objectif de sécurité de revenu des producteurs et non une promotion des innovations agricoles.

Les expériences des projets au Sahel ont montré que le warrantage constitue un des services financiers les plus efficaces et durables dans la promotion de technologies agricoles (FAO, 2010 ; AGRA, 2014 ; Sogodogo et al., 2014).

Son efficacité repose sur la possibilité et la facilité d'accès à un grand nombre de producteurs grâce à la garantie adaptée au contexte socio-économique des producteurs et sur la diversification des sources de revenu grâce aux AGRs (FAO, 2012a). Par ailleurs, la vente des stocks au moment de la soudure à des prix plus élevés améliore la situation financière conjoncturelle des producteurs (Duffau et al., 2011) et offre la possibilité aux OPs de faire une demande groupée, prévisible et solvable à temps des intrants agricoles (FAO, 2012a ; Ghoine et al., 2013). Selon FAO (2010), ce système permet le renforcement des capacités organisationnelles, le développement du crédit rural et de la microentreprise. Sa durabilité provient des bons taux de remboursement (100%) qui pourraient être liés aux conditions institutionnelles d'accès. En effet, en plus d'être un crédit de groupe, la valeur de la garantie dépasse le montant du crédit octroyé. Boubacar (2007) estime que pour les IFs, le warrantage permet de réduire les risques en auto-garantissant le crédit et en doublant la garantie d'une caution solidaire à travers les OPs. Ce système est accompagné par divers bailleurs de fonds (ACDI, AGRA ; Banque Mondiale, FAO, AFD) qui œuvrent pour le renforcement des capacités techniques, commerciales et l'assistance financière des producteurs. Bien qu'il offre des opportunités de promotion des innovations, l'extension et le développement de ce micro-crédit sont limités d'une part par l'exigence des magasins imposée aux OPs par les IFs avant d'accéder au crédit et d'autre part par la faible capacité de stockage des magasins existants (FAO, 2012a ; Sogodogo et al., 2014). Cela élimine les OPs ne disposant pas de moyens pour construire ou aménager un magasin. Toutefois, la faible capacité de stockage des magasins de warrantage contraint les OPs à limiter le nombre de sacs warrantés par producteur afin d'offrir la possibilité à tous les membres de participer (FAO, 2012a).

10.3.2.2 Crédit sur caution financière

Ce crédit consiste pour une OP, à chercher du financement auprès d'une IF en fonction des besoins de ses membres en déposant une caution financière dont le montant peut varier selon les IFs. En plus de la caution financière, l'OP et les producteurs individuels signent des engagements auprès de l'IF. L'institution octroi ainsi le financement à l'OP qui à son tour, redistribue le crédit en espèce ou en nature à ses membres (Teme, 2016). A l'échéance du prêt, les producteurs versent les montants contractés aux OPs qui se chargent du remboursement à l'IF. Dans ce système, la distribution du crédit ainsi que les opérations de remboursement sont

faites par les OPs. La relation entre en l'IF et le producteur peut cependant être direct c'est à dire que les individus peuvent directement demander le prêt à l'IFs à condition de disposer de la garantie. A l'opposé du warrantage, la garantie de ce microcrédit est une caution financière (fonds de garantie) que les OPs ou les individus versent aux IFs afin d'accéder au crédit. Ce crédit dont l'échéance varie entre 6 mois et 5 ans en fonction de l'objet de financement sert à l'acquisition des intrants agricoles et des équipements (FAO, 2010 ; 2012b ; 2016 ; Mackiewicz-Hongue et al., 2014). Selon les mêmes auteurs, les taux d'intérêt des expériences menées en Afrique varient entre 10,25 et 18% du montant des prêts. Tout comme le warrantage, ce microcrédit est généralement demandé par les producteurs pour l'intensification des cultures céréalières ou des filières peu organisées sur le plan commercial.

Analyse de certaines expériences de crédit sur caution financière en Afrique

Pour certaines expériences, le crédit était soutenu par un fonds de garantie injecté au sein de l'IF par un projet ou programme de développement comme l'expérience du projet « *développement de la filière céréalière* » au Togo. Ce crédit est expérimenté au Burkina Faso et au Togo pour faciliter l'adoption des intrants agricoles dans les filières céréalières et au Sénégal pour la promotion des intrants et équipements agricoles (FAO, 2012b ; Mackiewicz-Hongue et al., 2014 ; FAO, 2016). Dans le modèle testé au Mali par les IFs auprès de la fédération « FASO JIGI » et des organisations de l'Office du Niger au Mali pour promouvoir l'adoption des intrants agricoles, le remboursement est fait en nature à partir de stock de produit agricole de la récolte suivante si bien que le modèle est dénommé « *système de paiement anticipé* » (FAO, 2010). Le crédit est donc octroyé avant la constitution de stock sur la base de la caution solidaire avec l'engagement de l'OP de constituer le stock à la récolte et l'injection d'un fonds de garantie à la banque par l'ONG promoteur de l'innovation.

Le crédit sur caution financière semble être également une bonne option pour promouvoir les innovations agricoles car en plus, de favoriser le transfert d'innovations en milieu rural, les taux de recouvrement des différentes expériences varient entre 95 et 100%. En effet, la réussite des expériences de ce crédit semble dépendre de la responsabilisation des unions de base. L'exemple du Togo a montré que les crédits contractés par les unions de base avaient de meilleurs taux de remboursement que ceux contractés par les faitières et redistribués aux unions (Mackiewicz-Hongue et al., 2014). Bien qu'efficace, ce micro-crédit implique des taux d'intérêts relativement élevés (plus de 10%). Par ailleurs, l'exigence d'une caution financière n'est pas à la portée de la majorité des OPs ou producteurs des pays en développement si bien que l'accès à ce crédit implique l'existence d'un programme de développement pour assurer une partie de la garantie (FAO, 2010 ; Mackiewicz-Hongue et al., 2014). De ces expériences, la promotion d'une adoption à grande échelle des innovations avec un tel crédit nécessite une volonté politique et une forte implication des partenaires au développement.

Le Tableau 20 résume ces principaux constats.

Tableau 20. Tableau synthétique de quelques études sur le crédit comme vecteur de déploiement d'innovations agricoles en Afrique

Auteurs	Pays	Mode d'octroi	Durée	Envergure	Type de crédit	Taux de remboursement	Taux d'intérêt
Wampfler, 2003	Sénégal, Burkina Faso, Cameroun	Espèce et nature	5ans	Equipement, animaux	Crédit-subventionné	0-82%	10%
FAO, 2016	Sénégal	Nature	1-5 ans	Equipements, intrants)	Crédit solidaire, existence d'une épargne	54-93%	12%
Sogodogo et <i>al.</i> , 2014	Mali	Espèce	6mois	Intrants	Warrantage	100%	12%
FAO, 2010	Mali	Nature et espèce	6 mois	Intrants	Crédit solidaire+fonds de garantie	100%	12%
AGRA, 2014	Burkina Faso	Espèce	6mois	Microdose	Warrantage	100%	10%
Mackiewicz-Hongue et <i>al.</i> , 2014	Togo	Nature	10 mois	Intrants	Crédit solidaire+fonds de garantie+épargne préalable obligatoire	96,5-99,4%	18%
Boubacar, 2007	Niger	Espèce	6 mois	Intrants	Warrantage	100%	
FAO, 2012b	Burkina Faso	Nature	6-8mois	Intrants (engrais, pesticides)	Crédit solidaire	95-100%	10,25%

10.3.3 Crédit des entreprises de commercialisation

À côté du warrantage et du crédit sur caution financière, des entreprises de commercialisation notamment les sociétés cotonnières servent d'intermédiaires entre les IFs et les OPs pour faciliter l'accès des producteurs aux crédits intrants et équipements pour l'intensification des systèmes de culture de rente concernée dans divers pays d'Afrique. Dans le cadre du coton par exemple au Burkina Faso, les producteurs s'organisent par affinité en groupement de producteur de coton (GPC) et chaque groupement fait la demande d'intrant en fonction des superficies que les membres désirent emblaver à la campagne prochaine (FARM, 2007 ; FAO, 2012c). A l'approche de la campagne agricole, la société cotonnière ayant déjà négocié le prêt auprès de l'IF met le crédit en nature à la disposition des GPCs qui se chargent de la redistribution à leurs membres. Le prélèvement des remboursements est fait par l'entreprise au moment de la commercialisation sur la production de chaque GPC (Wampfler, 2004 ; FAO, 2012c).

La garantie de ce crédit est la récolte future et la caution solidaire des groupements. L'objectif principal étant de favoriser l'intensification d'un système de culture bien spécifique, il s'agit des prêts de courte durée pour les intrants agricoles (campagne agricole) et les crédits de moyen et long termes (3-5 ans) pour les équipements (FAO, 2012c ; Teme, 2016).

Analyse de certaines expériences de crédit des entreprises de commercialisation : cas des sociétés cotonnières en Afrique

Au Burkina Faso tout comme au Mali, au Bénin, au Sénégal, au Cameroun etc, les sociétés cotonnières se portent garant auprès des IFs pour faciliter l'accès des producteurs de coton au crédit intrant. Le but recherché demeure la promotion de l'itinéraire technique du coton afin d'augmenter les quantités produites (FAO, 2012). Dans la majorité des pays, ce crédit a amélioré le niveau d'intensification agricole de la culture de coton et celle des céréales des zones cotonnières (Roesch, 2004 ; FARM, 2007 ; Teme, 2016). Ces zones demeurent également la mieux équipés en traction animale et mécanisée. L'efficacité de ce crédit dans le déploiement d'innovations dans les systèmes de culture du coton repose en grande partie sur le monopôle de commercialisation que les sociétés cotonnières détiennent (Roesch et al., 2003 ; FAO, 2012). En effet, la récupération directe du crédit sur les recettes de coton limite les taux d'impayé. Par ailleurs, le suivi rapproché des exploitations cotonnières améliore l'efficacité de cette approche. Roesch et al. (2003) résume la sécurisation du crédit coton à la caution solidaire de l'ensemble des membres d'une OP et le prélèvement des remboursements de crédit à la source. Mais la principale difficulté d'un tel crédit dont la garantie est la récolte future reste les problèmes de remboursement en cas de mauvaise récolte.

10.3.4 Analyse et perceptives de déploiement des innovations agricoles par les services financiers

Cette section s'inspire des informations des sections précédentes pour fournir quelques pistes susceptibles d'améliorer le déploiement des innovations agricoles à l'aide des services financiers. Les principales contraintes limitant l'efficacité des services financiers en Afrique se résument à l'insuffisance de l'offre de crédit, la rareté des crédits de moyen et long termes, l'insuffisance d'information des producteurs sur les offres de crédit, la faible organisation des producteurs autour des filières céréalières, le détournement des fonds vers d'autres objectifs et le retard dans l'octroi et la mise à disposition des crédits (Wampfler, 2003 ; Roesch, 2004 ; FAO, 2012a,b). Les principales solutions pourraient être l'émergence des IMFs en milieu rural, des modalités de garanties adaptées au contexte économique des producteurs africains, des modes d'octroi du crédit appropriés, l'existence des structures de vulgarisation agricole et l'organisation des producteurs autour des plateformes d'innovation (PI).

10.3.4.1 Type et caractéristiques du crédit approprié

Certaines modalités de garantie en l'occurrence le nantissement de stocks restent les plus appropriées pour les paysans africains (Boubacar, 2007 ; FAO, 2012a). De ce fait, le warrantage serait une bonne alternative pour promouvoir l'adoption des innovations. Les taux d'intérêts de ce crédit doivent être le minimum possible pour inciter les producteurs à prendre part. Cette baisse des taux d'intérêt nécessite une volonté politique pour la gestion des risques. Les crédits de moyen et long terme sont autant plus importants que ceux de court terme pour tenir compte de la diversité des innovations agricoles en termes de coût. Les possibilités d'augmenter les enveloppes des prêts de moyen et long terme amélioreraient par exemple le niveau de mécanisation des exploitations agricoles.

Enfin, des expériences énumérées plus haut, l'octroi du crédit en nature semble être le mode le plus approprié pour limiter le détournement des prêts vers d'autres objectifs familiaux (FAO, 2012b ; Mackiewicz-Hongue et al., 2014).

10.3.4.2 Institutions financières appropriées pour les producteurs agricoles

En combinant l'adaptation des systèmes aux conditions socio-économiques des petits producteurs (garanties adaptés, proximité) avec les règles efficaces pour le remboursement des prêts, les IMFs semblent être les mieux adaptées en matière de financement des exploitations agricoles des pays en développement pour promouvoir l'adoption d'innovations. Cette assertion est d'autant plus vraie que des projets de recherche-développement ayant commencé des expériences avec des banques commerciales pour promouvoir l'adoption des intrants agricoles ont fini par abandonner ces institutions au profit de la microfinance (cas du projet AGRA-microdose au Burkina Faso). En effet, la proximité des IMFs en milieu paysan facilite la réalisation des opérations financières et réduit les coûts de gestion des crédits. L'émergence des IMFs en Afrique au

cours des dernières années constitue alors un atout pour promouvoir les innovations agricoles à l'aide des services de ces institutions.

10.3.4.3 Forte implication des services de vulgarisation

Dans la plupart des pays africains, la décentralisation et la gratuité des services de vulgarisation constituent un atout considérable pour l'encadrement technique des producteurs. Cet encadrement permet une bonne maîtrise de l'itinéraire technique de l'innovation dont la mise en œuvre améliore la productivité agricole, toute chose facilitant le remboursement du crédit. C'est le cas par exemple du coton où l'appui technique joue un rôle déterminant dans l'émergence de cette filière (Teme, 2016). Ces services peuvent être mis à profit pour améliorer l'efficacité des services financiers dans la diffusion d'innovations agricoles.

10.3.4.4 Plateformes d'innovation (PI) pour une meilleure rentabilité des filières

De nos jours, on assiste à la mise en place des PI autour des filières agricoles. Ces plateformes constituent de véritables cadres de concertation, de formations et donc des outils de promotion des innovations. Elles réunissent tous les acteurs des chaînes de valeurs d'une filière donnée avec des relations de partenariats susceptibles d'améliorer la rentabilité de la filière. Ces PI faciliteraient non seulement la fourniture de l'innovation mais aussi l'accessibilité au marché et le renforcement des capacités techniques et organisationnelles des producteurs qui sont des facteurs importants pour rentabiliser l'investissement.

10.3.5 Conclusion

Depuis les indépendances des pays africains, le déploiement des innovations agricoles à l'aide des services financiers a été assuré par divers acteurs. De nos jours, les partenaires au développement, certaines entreprises de commercialisation et des OPs demeurent les piliers du transfert des innovations via les services financiers des IFs. Trois types de crédit en l'occurrence le warrantage, le crédit sur caution financière et le crédit des entreprises de commercialisation semblent être utilisés par ces organismes pour promouvoir l'adoption des innovations agricoles. Bien que ces crédits constituent un moyen approprié pour le déploiement d'innovations agricoles, leur efficacité semble être limitée par les montants de crédit agricole faibles des IFs et les problèmes de garanties dans certains cas. De ce fait, le succès des services financiers dans la diffusion d'innovations agricoles implique de grands efforts de la part des décideurs politiques, des IFs, des chercheurs et des partenaires au développement. La révision des montants de crédits est indispensable pour satisfaire la demande des producteurs et stimuler une adoption à grande échelle des innovations. La littérature étant très peu fournie sur la question des services financiers dans la promotion d'innovation, des études doivent être menées sur l'état des lieux de cette problématique, en particulier les possibilités de financement adaptées à la diversité

des conditions de production. De plus, des mesures précises de la contribution des services financiers à l'adoption d'innovation est nécessaire pour tirer des leçons plus pertinentes des expériences antérieures. L'exploration des possibilités d'instauration d'assurance indiciaire pour les filières céréalières constitue également une perspective de recherche susceptible d'améliorer l'efficacité des crédits dans le déploiement d'innovation.

Références bibliographiques de l'annexe 3.3.

Abate T. G., Rashid S., Borzaga C. Getnet K., 2015. Rural Finance and Agricultural Technology Adoption in Ethiopia Does Institutional Design Matter? Rural Finance and Agricultural Technology Adoption in Ethiopia Does Institutional Design Matter? IFPRI, Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=2583852> , 36p

AGRA, 2014. Achieving pro-poor green revolution in dry lands of Africa: Linking fertilizer micro dosing with input-output markets to boost smallholder farmers' livelihoods in Burkina Faso. Final report AGRA-Microdose project. 72p

Asfaw A., Admassie A., 2004. The role of education on the adoption of chemical fertiliser under different socioeconomic environments in Ethiopia. *Agricultural Economics*, (30), 215-228.

Aune J. B., Doumbia M., Berthé A., 2007. Microfertilizing sorghum and pearl millet in Mali Agronomic, economic and social feasibility. *Agriculture*, 36 (3), 199-203.

Bakayogo M., Maman N., Palé S., Sirifi S., Taonda S. J. B., Traoré S., Mason S. C., 2011. Microdose and N and P fertilizer application rates for pearl millet in West Africa. *African Journal of Agricultural Research*, 6(5), 1140-1150.

Ballot C., Wango S., Atakpama W., Semballa S., Zinga I., Batawila K., Akpagana K., 2016 Amélioration des rendements de la culture du manioc (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiales, Euphorbiaceae) par les terres de termitières dans la zone de savane de Damara en République Centrafricaine. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, 4 (2), 40-53

Banque Mondiale, 2007. Revue du secteur financier au Burkina Faso. Document final. 145p.

Banque Mondiale, 2008. Nouvelles approches en matière de subventions aux intrants agricoles. Rapport sur le développement dans le monde, Fiche de synthèse, 2p.

Banque Mondiale, 2009. Index-based crop insurance in Sénégal : Promoting access to agricultural insurance for small farmers, The World Bank, Sustainable Development, Africa Region, Finance and Private Sector Development, April, 89.

Beaman L., Karlan D., Thuysbaert B., Udry C., 2014. Self-selection into credit markets: Evidence from agriculture in Mali, Center Discussion Paper, Economic Growth Center, No. 1042. 38p.

Barro A., Zougmore R., Taonda S. J. B., 2005. Mécanisation de la technique du zaï manuel en zone semi-aride. *Cahiers Agricultures*, 14(6), pp. 549-559.

Boubacar S., 2007. Le développement du Warrantage au Niger : Communication du projet Intrants FAO au colloque Farm, Paris, Décembre 2007. 8p.

CNUCED, 2011. Rapport sur la revue des expériences de récépissés d'entreposage et de warrantage pour le financement de l'agriculture en Afrique de l'ouest. 89p.

Da C. E. D., 2008. Impact des techniques de conservation des eaux et des sols sur le rendement du sorgho au centre-nord du Burkina Faso », *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 241-242, 99-110

Djato K. K., 2001. Crédit agricole et efficacité de la production agricole en Côte d'Ivoire. *Economie rurale*, 263 (1), 92-104

Doligez F., Gentil D., 2000. Le financement de l'agriculture. Partie 332 du Mémento de l'Agronome. 22p

Duffau A., Lagandré D., Chetaille A., Rozenkopf I., Horrèard G., Oggeri B., 2011. Assurance indicielle et warrantage, quel intérêt pour les petits agriculteurs ? Coll. Etudes et travaux, série en ligne n°28, Editions du Gret, www.grat.org, 44p.

FAO, 2010. Etude sur le financement de l'agriculture et du monde rural : analyse des institutions de microfinances et des autres institutions financières qui pratiquent le warrantage au Mali. Rapport complémentaire 53p.

FAO, 2011. La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne. TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). 252 p.

FAO, 2012 a. Promotion de l'utilisation des intrants agricoles par les organisations des producteurs. 12p.

FAO, 2012b. Stratégie d'approvisionnement en intrants agricoles : les commandes groupées de la FEPAB. Fiche d'expérience, Burkina Faso. 8p

FAO, 2012c. Analyse des incitations et Penalisation pour le coton au Burkina Faso. 46p. <http://www.fao.org/3/a-at463f.pdf>

FAO, 2013. Capitalisation des bonnes pratiques en appui à la production agricole et à la sécurité alimentaire. 12p.

FAO, 2016. L'impact du crédit sur la traction animale: analyse critique du Crédit Spécial du Projet PIDAC en Basse Casamance, Sénégal FAO : <http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5455b/x5455b17.htm>. 11P

FARM, 2007. Reformes de la filière cotonnière burkinabè-retour sur dix ans de mutations : Analyse des impacts économiques et sociaux sur les producteurs et implications des organisations agricoles. Rapport, 98p.

FARM, 2016. Le crédit à l'agriculture, un outil clé du développement agricole. N°9. 12p.

Ghione A., Kambou F., Le Cotty T., Maître d'Hôtel E., Gauthier M., 2013. Le warrantage paysan, un outil de protection des ressources. ResearchGate, 16-18.

Kaho F., Yemefack M., Feujoy-Teguefouet P., Tchantchaouang J.C., 2011. Effet combiné des feuilles de *Tithonia diversifolia* et des engrais inorganiques sur les rendements du maïs et les propriétés d'un sol ferrallitique au Centre Cameroun. *TROPICULTURA*, 29, 1, 39-45.

Kouame K., Ake S., Yte W., Doumbia S., Konan K. E., Kouassi N. A., Koné B., Diabaté S., 2014. Détermination de la dose optimale de fumure potassique sous culture de palmier à huile (*elaeis guineensis* jacq.) dans les conditions du sud-est de la côte d'ivoire : cas du matériel végétal en cours de vulgarisation. *European Scientific Journal*, 10 (1), ISSN : 1857-788

Koulibaly B., Traoré O., Dakuo D., Zombré P.N., Bondé D., 2010. Effets de la gestion des résidus de récolte sur les rendements et les bilans culturaux d'une rotation cotonnier maïs-sorgho au Burkina Faso. *TROPICULTURA*, 28, 3, 184-189.

Mackiewicz-Houngue M., Renaudin M., Valleur R., Tokpa A., Amona NK., 2014. Crédit intrant et crédit warrantage au Togo : Quels enseignements ? Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières. 32p

Muller B., Sall M., Leblois A., Balde A., Fall M., Kouakou P., Affholder F., 2013. L'assurance agricole indicelle en Afrique de l'Ouest : principes ; premières réalisations et perspectives. Agronomie Africaine Numéro spécial (6) sur les changements climatiques : 95-111.

Ouédraogo S., 2005. Intensification de l'Agriculture dans le plateau central du Burkina Faso : une analyse des possibilités à partir des nouvelles technologies, Thèse de Doctorat. 317 p.

Ouédraogo M., Dembelé Y., Somé L., 2010. Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations: cas des paysans du Burkina Faso. *Sécheresse*, 21(2), 87-96.

Palé S., Mason S. C., Taonda S. J. B., 2009. Water and fertilizer influence on yield of grain sorghum varieties produced in Burkina Faso. *S. Afr. J. Plant Soil*, 26 (2), pp. 91-97.

Roesch M., Wampfler B., Kenikou Mounkama C., 2003. Financer la campagne agricole dans un contexte de libéralisation; de nouvelles formes de coordination entre acteurs à construire. Jamin J. Y., Boukar L. S., Floret C. 2003; Cirad-Prasac, 16p., 2003. <hal-00143307>

Roesch M., 2004. Financement de la culture attelée et stratégies d'équipement. *Revue Elev. Med. Vét. Pays trop.*, 57, 191-199.

Rasoloarison O., Rakotovao J. M., Bockel L., 2001. Accès au capital, crédit, accès au foncier et pauvreté rurale à Madagascar. Note d'analyse UPDR. 12p.

Sawadogo H., Bock L., Lacroix D., Zombré N. P., 2008. Restauration des potentialités des sols dégradés à l'aide du Zaï et du compost dans le Yatenga (Burkina Faso). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 12(3), 279-290.

Sogodogo D., Dembelé O., Konaté S., Koumaré S., 2014. Contribution du warrantage à l'accès des petits producteurs au marché des intrants et des produits agricoles dans les communes rurales de Klela, Fama et Zebala dans la région de Sikasso au Mali. *Agronomie Africaine* 26 (2) : 167 – 179

Soulama S., 2010. La microfinance et l'offre de services financiers aux micro, petites et moyennes entreprises en Afrique de l'Ouest TFD 101 - Décembre 2010, p75-89

Teme B. 2016. Financement de l'équipement des producteurs et des intrants. Point de vue des banques et la microfinance. 40p.

Traoré M., Nacro H.B., Doamba W. F., Tabo R., Nikiema A., 2015. Effets de doses variées du tourteau de *Jatropha curcas* sur la productivité du mil (variété HKP) en condition pluviale en Afrique de l'Ouest. *TROPICULTURA*, 33, 1, 19-25.

Wampfler B., 2003. Services financiers et traction animale : quelles perspectives face au désengagement de l'Etat : Synthèse des cas du Nord Cameroun, de l'Est Burkina et du Bassin arachidier du Sénégal. Atelier Traction Animale et Stratégies d'Acteurs : quelle recherche, quels services face au désengagement de l'Etat ? Bobo Dioulasso – 17 – 21 novembre 2003. 29p.

Wampfler B., 2004. Financement de la traction animale dans le contexte de désengagement de l'Etat. Enseignements des cas du Nord-Cameroun, de l'Est du Burkina Faso et du Bassin arachidier du Sénégal. *Revue Elev. Med. Vét. Pays trop.* (57), 211-217.

Zougmore R., Mando A., Stroosnijder L., Ouédraogo E., 2004. Economic benefits of combining soil and water conservation measures with nutrient management in semiarid Burkina Faso. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, (70), 261-269.

10.4 Annexe 4. Estimations pour score de propension

Tableau 21. Résultats de l'estimation du modèle de prise du crédit formel – Zone nord

credit_for~1	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
age	.0064014	.0031196	2.05	0.040	.0002871	.0125156
alphabetiser	.3365875	.0877414	3.84	0.000	.1646175	.5085575
sexe	.2254538	.1257164	1.79	0.073	-.0209458	.4718534
plotsize_n	.1116769	.0436302	2.56	0.010	.0261632	.1971905
agric_index	-.0734221	.0398371	-1.84	0.065	-.1515013	.004657
argent_recu	.140806	.0637687	2.21	0.027	.0158216	.2657904
Zondoma	-.274452	.3026615	-0.91	0.365	-.8676577	.3187537
Arbole	.0166101	.1805646	0.09	0.927	-.33729	.3705102
Leba	-.9101932	.3866882	-2.35	0.019	-1.668088	-.1522982
Bagare	-.903306	.1413265	-6.39	0.000	-1.180301	-.6263112
Bassi	.2452505	.4480908	0.55	0.584	-.6329913	1.123492
Bokin	-.2217683	.2640762	-0.84	0.401	-.7393482	.2958115
Boussou	.2976288	.3061664	0.97	0.331	-.3024462	.8977039
_cons	-1.447983	.197427	-7.33	0.000	-1.834932	-1.061033

Tableau 22. Résultats de l'estimation du modèle de prise du crédit formel – Zone nord

credit_for~1	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
age	.0013059	.0053265	0.25	0.806	-.0091339	.0117458
alphabetiser	.0999914	.0889662	1.12	0.261	-.0743791	.2743619
sexe	.051045	.0889582	0.57	0.566	-.1233098	.2253998
ethnie	.0574919	.0303999	1.89	0.059	-.0020909	.1170747
religion	.0180382	.0555153	0.32	0.745	-.0907697	.1268462
nbre_adultes	-.0584597	.0268201	-2.18	0.029	-.111026	-.0058933
nbre_hoe	.0893349	.0458009	1.95	0.051	-.0004333	.179103
nbre_enfants	.0048464	.0106356	0.46	0.649	-.015999	.0256918
autre_form	-.1565143	.1163334	-1.35	0.178	-.3845234	.0714949
betail	-.0087917	.0101914	-0.86	0.388	-.0287664	.011183
age2	-.1425584	.1384322	-1.03	0.303	-.4138805	.1287636
plotsize_n	.0361371	.0404585	0.89	0.372	-.0431602	.1154344
agric_index	.1508479	.0439166	3.43	0.001	.0647729	.2369229
argent_recu	.116077	.0692672	1.68	0.094	-.0196842	.2518382
Na'houri	-.7006011	.2127104	-3.29	0.001	-1.117506	-.2836963
Dalo	.1747394	.3242602	0.54	0.590	-.4607989	.8102778
Guiaro	-.0070498	.1193584	-0.06	0.953	-.240988	.2268885
Sapouy	-.2957087	.1796471	-1.65	0.100	-.6478105	.0563931
_cons	-.5614086	.2749953	-2.04	0.041	-1.10039	-.0224277

10.5 Annexe 5. Tests sur les moyennes des différentes variables utilisées dans le modèle probabiliste (*Balancing tests*)

Tableau 23. Tests d'équilibre – Zone nord

Variable	Unmatched	Mean		%bias	%reduct bias	t-test	
	Matched	Treated	Control			t	p>t
age	U	42.082	41.528	4.5		0.70	0.484
	M	41.844	41.542	2.5	45.4	0.31	0.759
alphabetiser	U	.29653	.19301	24.2		4.06	0.000
	M	.2649	.26589	-0.2	99.0	-0.03	0.978
sexe	U	.8959	.79103	29.1		4.31	0.000
	M	.89073	.89702	-1.7	94.0	-0.25	0.802
plotsize_n	U	1.0596	.98033	9.8		1.54	0.124
	M	1.0091	.98337	3.2	67.5	0.48	0.634
agric_index	U	-.02255	.00338	-2.6		-0.42	0.677
	M	-.01707	-.0438	2.6	-3.1	0.32	0.751
argent_recu	U	.70978	.58283	20.4		3.35	0.001
	M	.6755	.69669	-3.4	83.3	-0.42	0.674
Zondoma	U	.36593	.35486	2.3		0.37	0.712
	M	.37086	.36987	0.2	91.0	0.03	0.980
Passore	U	.63407	.64514	-2.3		-0.37	0.712
	M	.62914	.63013	-0.2	91.0	-0.03	0.980
Arbole	U	.05363	.04711	3.0		0.49	0.628
	M	.04967	.05331	-1.7	44.1	-0.20	0.840
Leba	U	.00946	.08587	-36.4		-4.78	0.000
	M	.00993	.01589	-2.8	92.2	-0.65	0.517
Arbole	U	.05363	.04711	3.0		0.49	0.628
	M	.04967	.05331	-1.7	44.1	-0.20	0.840
Bagare	U	.04416	.19225	-47.1		-6.48	0.000
	M	.04636	.04106	1.7	96.4	0.32	0.751
Bassi	U	.01262	.01064	1.8		0.30	0.762
	M	.01325	.00828	4.6	-150.9	0.59	0.555
Bokin	U	.02208	.01824	2.7		0.45	0.653
	M	.02318	.01755	4.0	-46.4	0.49	0.625
Boussou	U	.33123	.23936	20.4		3.37	0.001
	M	.33444	.33477	-0.1	99.6	-0.01	0.993
Leba	U	.00946	.08587	-36.4		-4.78	0.000
	M	.00993	.01589	-2.8	92.2	-0.65	0.517
Tougo	U	.01262	.019	-5.1		-0.77	0.440
	M	.01325	.01093	1.9	63.7	0.26	0.795

Tableau 24. Tests d'équilibre – Zone sud

Variable	Unmatched		Mean		%bias	%reduct bias	t-test	
	Matched	Treated	Control	t			p>t	
age	U	39.95	40.083	-1.1		-0.18	0.861	
	M	39.834	39.469	3.1	-172.9	0.40	0.693	
alphabetiser	U	.25519	.21143	10.4		1.72	0.086	
	M	.25078	.2442	1.6	85.0	0.19	0.848	
sexe	U	.32344	.33714	-2.9		-0.47	0.637	
	M	.32602	.35549	-6.3	-115.1	-0.78	0.433	
ethnie	U	3.3175	3.6318	-15.1		-2.49	0.013	
	M	3.3668	3.2702	4.6	69.3	0.57	0.567	
religion	U	1.6142	1.6514	-4.8		-0.78	0.434	
	M	1.5862	1.5781	1.0	78.1	0.14	0.892	
nbre_adultes	U	4.9021	4.8571	1.3		0.22	0.827	
	M	4.9028	4.8201	2.4	-84.2	0.31	0.756	
nbre_hoe	U	2.6677	2.4988	8.5		1.44	0.149	
	M	2.6489	2.5643	4.3	49.9	0.54	0.588	
nbre_fem	U	2.2344	2.3584	-6.9		-1.11	0.265	
	M	2.2539	2.2558	-0.1	98.5	-0.01	0.989	
nbre_enfants	U	6.0504	5.6343	9.7		1.55	0.121	
	M	5.9624	5.8884	1.7	82.2	0.22	0.823	
autre_form	U	.13056	.12571	1.4		0.24	0.813	
	M	.13166	.14075	-2.7	-87.5	-0.33	0.738	
betail	U	2.798	2.5983	5.0		0.77	0.440	
	M	2.8295	2.8049	0.6	87.7	0.08	0.938	
age2	U	.2908	.31592	-5.5		-0.88	0.378	
	M	.29154	.28495	1.4	73.8	0.18	0.855	
plotsize_n	U	1.0206	.94127	8.7		1.37	0.170	
	M	1.0049	.96737	4.1	52.7	0.53	0.593	
agric_index	U	.22479	-.05963	28.8		4.63	0.000	
	M	.19004	.18063	1.0	96.7	0.12	0.902	
argent_recu	U	.39169	.28082	20.1		3.42	0.001	
	M	.36364	.3837	-3.6	81.9	-0.44	0.657	
Nahouri	U	.52819	.67265	-29.8		-4.93	0.000	
	M	.55486	.53041	5.0	83.1	0.62	0.536	
Bougnounou	U	.07122	.03429	16.6		2.99	0.003	
	M	.05643	.05517	0.6	96.6	0.07	0.945	
Dalo	U	.02967	.0098	14.3		2.75	0.006	
	M	.0094	.0116	-1.6	89.0	-0.27	0.786	
Gao	U	.00297	0	7.7		1.91	0.057	
	M	0	0	0.0	100.0	.	.	
Guiaro	U	.11573	.15673	-12.0		-1.88	0.060	
	M	.12226	.12006	0.6	94.6	0.08	0.932	
Sapouy	U	.36795	.28327	18.1		3.01	0.003	

	M	.37931	.40282	-5.0	72.2	-0.61	0.544
Bougnounou	U	.07122	.03429	16.6		2.99	0.003
	M	.05643	.05517	0.6	96.6	0.07	0.945
Dalo	U	.02967	.0098	14.3		2.75	0.006
	M	.0094	.0116	-1.6	89.0	-0.27	0.786
Gao	U	.00297	0	7.7		1.91	0.057
	M	0	0	0.0	100.0	.	.
Guiaro	U	.11573	.15673	-12.0		-1.88	0.060
	M	.12226	.12006	0.6	94.6	0.08	0.932
Sapouy	U	.36795	.28327	18.1		3.01	0.003
	M	.37931	.40282	-5.0	72.2	-0.61	0.544
Zecco	U	.00297	0	7.7		1.91	0.057
	M	0	0	0.0	100.0	.	.

10.6 Annexe 6. Questionnaire de l'enquête d'évaluation finale

Outil Agricole	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5
	Est-ce vous possédez un/e [...] ? 1 =Oui 2 = Non >> Q 3	Combien de [...] possédez-vous?	Au cours de la dernière saison agricole, avez-vous loué/emprunté un/e [...] ? 1 =Oui 2 = Non » Q5	Au cours de la dernière saison agricole, Combien avez-vous payé au propriétaire (en nature ou en espèces) pour l'emprunt/location de l'outil ? (Ecrire 0 si l'outil a été emprunté gratuitement) FCFA	Nombre d'années d'expérience de l'utilisation de l'équipement
10. Semoir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11. Egreneuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12. Remorque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13. Fosse fumière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14. Botteleuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
15. Rayonnaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
16. Hangar à fourrage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Section 2.5: Production
 2017

QUESTIONNAIRE PRODUCTEUR NOVEMBRE-DECEMBRE

Q 1	Q 2	Q 3a	Q 3b	Q3b1	Q 3c	Q 4a	Q 4b	Q 4c	Q 4d	Q 4e
Culture concernée (Liste A)	Quelle était la saison de culture de la parcelle? (Liste B)	Quelle était la production totale de [...] pour la dernière campagne 2017-2018? (Si deux récoltes ; il faut couvrir les deux saisons)		Quelle est l'équivalent en kg de cette unité local de mesure	Quel était le mois de la récolte (Liste D)	Quelle est la production de la dernière campagne 2017-2018 de [...] commercialisée? (Si deux récoltes ; il faut couvrir les deux saisons)			Quel était le mois de la plus grande quantité vendue (Liste D)	A qui la récolte a-t-elle été principalement vendue? (Liste E)
		Quantité	Unité Liste C	Equivalent en kg	Mois	Quantité	Unité Liste C	Montant total obtenu FCFA		
[] []	[]	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[]
[] []	[]	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[]
[] []	[]	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[]
[] []	[]	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[]
[] []	[]	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[] [] [] [] [] [] [] []	[] []	[]

Liste A				Liste B		Liste C	
1=Riz	10=Gombo	19=Piment		28=Autre à préciser	1=Saison Principale: Première récolte	1=Kilo	
2=Mil	11=Iqname			20=Concombre	2=Saison Principale: Deuxième récolte	2=Assiette yoruba	13=Pani
3=Sorgh	12=Salade			21=Aubergine	3=Contre Saison Première récolte		
4=Mais	13=Chou	22=Manioc			4=Contre Saison: Deuxième récolte		15=Char
5=Fonio	14=Pastèque	23=Patate					16= Sac de 100kgs
6=Haricot/	15=Courge/ courgette	24=Echalote					17=Sacde100kgs
7=Tomat	16=Melon	25=Ail					18= sac de 50kgs
8=Oigno	17=Arachide			26=Pois de terre			19= sac de 50kgs
9=	18=Sésame			27=Tourmesol			20= Plat yoruba
Pomme				28= Coton			99=Autre à préciser

Section 8 : Chocs et Sécurité alimentaire (suite)
NOVEMBRE-DECEMBRE 2017

QUESTIONNAIRE PRODUCTEUR

Q5. Combien de kg de [...] était gardé au début de la dernière saison de pluie (Mai-Juin 2017)?	
Spéculation	Quantité en kg (si aucun stock n'est gardé, écrivez zéro)
Riz	[] [] [] [] [] []
Maïs	[] [] [] [] [] []
Mil	[] [] [] [] [] []
Sorgho	[] [] [] [] [] []
Niébé	[] [] [] [] [] []
Pois de terre	[] [] [] [] [] []
Arachide	[] [] [] [] [] []
Sésame	[] [] [] [] [] []

A présent, je voudrais vous poser quelques questions sur votre consommation alimentaire personnelle. Au cours des douze derniers mois, y a-t-il eu un moment où.... :	
Q6. Vous avez été inquiet de ne pas avoir suffisamment de nourriture? 1. Oui 2. Non 8. NSP 9. Refus	[] []
Q7. Vous n'avez pas pu manger une nourriture saine et nutritive? 1. Oui 2. Non 8. NSP 9. Refus	[] []
Q8. Vous avez mangé une nourriture peu variée? 1. Oui 2. Non 8. NSP 9. Refus	[] []
Q9. Vous avez dû sauter un repas parce que vous n'aviez pas pu vous procurer à manger ? 1. Oui 2. Non 8. NSP 9. Refus	[] []
Q10. Vous avez mangé moins que ce que vous pensiez que vous auriez dû manger ? 1. Oui 2. Non 8. NSP 9. Refus	[] []
Q11. Votre ménage n'avait plus de nourriture ? 1. Oui 2. Non 8. NSP 9. Refus	[] []

10.7 Annexe 7. Résultats des estimations des différentes évaluations d'impact

10.7.1 Résultats des estimations – Zone nord

Tableau 25. Résultats des estimations – Zone nord : Superficies de niébé

plotsize_niebe	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	.7677089	.3262431	2.35	0.019	.1277556	1.407662
Dtraitement_f_tps	-.2128633	.398151	-0.53	0.593	-.9938702	.5681437
Dtraitement_vulga2_tps	-.4889325	.2485159	-1.97	0.049	-.9764176	-.0014475
Dtraitement_vulga2_tps_f	.3815514	.2401097	1.59	0.112	-.0894442	.8525469
Dtraitement_OPB2_tps	.0615432	.319313	0.19	0.847	-.5648163	.6879026
Dtraitement_OPB2_tps_f	-.156108	.3396913	-0.46	0.646	-.8224413	.5102253
Dtraitement_Passore_tps	.0400016	.2369504	0.17	0.866	-.4247966	.5047998
Dtraitement_Passore_tps_f	-.048731	.258072	-0.19	0.850	-.5549611	.4574991
Dtraitement	.2551931	.2854561	0.89	0.371	-.3047532	.8151395
Dtraitement_f	-.1961719	.1743213	-1.13	0.261	-.5381178	.145774
Dtraitement_vulga2	.2279346	.1333498	1.71	0.088	-.0336423	.4895114
Dtraitement_OPB2	-.2601377	.1566773	-1.66	0.097	-.5674735	.0471981
Dtraitement_Passore	-.4106643	.32317	-1.27	0.204	-1.04459	.2232611
time	-.5706737	.0372675	-15.31	0.000	-.6437771	-.4975703
OPB2	.0575434	.0429527	1.34	0.181	-.0267119	.1417986
alphabetiser	.0497555	.0454738	1.09	0.274	-.0394452	.1389563
tontine	-.0894654	.0419225	-2.13	0.033	-.1716999	-.0072309
pret_recu	.0540649	.0575411	0.94	0.348	-.0588069	.1669366
agr_dummy	.022174	.0371938	0.60	0.551	-.0507847	.0951328
agric_index	.1605426	.0174556	9.20	0.000	.1263019	.1947833
Bagare	.3630873	.3858178	0.94	0.347	-.3937269	1.119902
Arbole	.1786693	.4299563	0.42	0.678	-.6647263	1.022065
Bassi	-.0354052	.3483006	-0.10	0.919	-.7186263	.6478159
Bokin	.5286756	.4455198	1.19	0.236	-.3452491	1.4026
Boussou	-.013511	.374501	-0.04	0.971	-.7481264	.7211043
La_todin	-.0648484	.3769206	-0.17	0.863	-.80421	.6745133
Kirsi	.1111374	.4273333	0.26	0.795	-.7271131	.9493878
Leba	-.2435975	.3069024	-0.79	0.427	-.8456124	.3584175
Samba	.1166473	.3784125	0.31	0.758	-.6256407	.8589354
_cons	.9577717	.3792613	2.53	0.012	.2138185	1.701725

Tableau 26. Résultats des estimations – Zone nord : Superficies totales

superficie_ha	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Dtraitement_tps	1.800676	1.29018	1.40	0.163	- .7294917 4.330843
Dtraitement_f_tps	-.948664	1.306449	-0.73	0.468	-3.510736 1.613408
Dtraitement_vulga2_tps	-1.329266	.6861873	-1.94	0.053	-2.674945 .0164134
Dtraitement_vulga2_tps_f	1.696398	.4959659	3.42	0.001	.7237614 2.669035
Dtraitement_OPB2_tps	.2832778	1.111717	0.25	0.799	-1.896906 2.463462
Dtraitement_OPB2_tps_f	-.3282926	1.126532	-0.29	0.771	-2.53753 1.880944
Dtraitement_Passore_tps	-.307832	.5871654	-0.52	0.600	-1.45932 .8436558
Dtraitement_Passore_tps_f	-.1166673	.6244745	-0.19	0.852	-1.341322 1.107987
Dtraitement	.6723085	.8718089	0.77	0.441	-1.037392 2.382009
Dtraitement_f	-1.15676	.4267609	-2.71	0.007	-1.993679 -.319841
Dtraitement_vulga2	.4363264	.5816684	0.75	0.453	- .7043811 1.577034
Dtraitement_OPB2	-1.124772	.5368005	-2.10	0.036	-2.177489 -.0720545
Dtraitement_Passore	.9032904	.7172403	1.26	0.208	-.5032866 2.309867
time	-1.665696	.082883	-20.10	0.000	-1.828238 -1.503155
OPB2	.09672	.091838	1.05	0.292	-.0833832 .2768231
alphabetiser	-.0334433	.0962883	-0.35	0.728	-.2222739 .1553874
tontine	-.1722493	.0977526	-1.76	0.078	-.3639514 .0194528
pret_recu	.2788489	.1547586	1.80	0.072	-.0246476 .5823454
agr_dummy	.0642545	.0900537	0.71	0.476	-.1123495 .2408586
agric_index	.4273869	.0380558	11.23	0.000	.3527558 .5020181
Bagare	-1.326279	1.134345	-1.17	0.242	-3.550838 .8982797
Arbole	-2.298013	1.273192	-1.80	0.071	-4.794866 .1988387
Bassi	-1.033165	1.215227	-0.85	0.395	-3.416342 1.350013
Bokin	-1.107532	1.288366	-0.86	0.390	-3.634142 1.419077
Boussou	-1.858386	1.121673	-1.66	0.098	-4.058094 .3413218
La_todin	-1.724931	1.125505	-1.53	0.126	-3.932154 .4822921
Kirsi	-1.899735	1.239912	-1.53	0.126	-4.331321 .5318513
Leba	-1.794447	1.133679	-1.58	0.114	-4.0177 .4288054
Samba	-1.581129	1.126121	-1.40	0.160	-3.789561 .6273034
_cons	4.572527	1.127106	4.06	0.000	2.362163 6.782891

Tableau 27. Résultats des estimations – Zone nord : Semences améliorées des autres cultures

samlre_acultre	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-1.922123	1.242482	-1.55	0.122	-4.358564	.5143175
Dtraitement_f_tps	.5788054	1.140477	0.51	0.612	-1.657608	2.815219
Dtraitement_vulga2_tps	2.430401	1.469471	1.65	0.098	-.4511539	5.311956
Dtraitement_vulga2_tps_f	-.9990117	.5124339	-1.95	0.051	-2.003867	.0058437
Dtraitement_OPB2_tps	-1.574264	.8258666	-1.91	0.057	-3.193744	.0452163
Dtraitement_OPB2_tps_f	.6849115	.4332423	1.58	0.114	-.1646534	1.534476
Dtraitement_Passore_tps	-.2373288	.9280373	-0.26	0.798	-2.05716	1.582503
Dtraitement_Passore_tps_f	.8784075	.7619909	1.15	0.249	-.6158158	2.372631
Dtraitement	1.591851	1.231818	1.29	0.196	-.8236771	4.00738
Dtraitement_f	-.4623662	.7235323	-0.64	0.523	-1.881174	.9564418
Dtraitement_vulga2	-2.268263	1.475045	-1.54	0.124	-5.160748	.6242211
Dtraitement_OPB2	1.101077	.8500316	1.30	0.195	-.565789	2.767944
Dtraitement_Passore	2.039418	1.684605	1.21	0.226	-1.264002	5.342838
time	-.4029373	.1503359	-2.68	0.007	-.697738	-.1081367
OPB2	.1133141	.1749028	0.65	0.517	-.2296609	.4562892
alphabetiser	.6036872	.2025549	2.98	0.003	.2064879	1.000886
tontine	-.3858531	.1512162	-2.55	0.011	-.6823799	-.0893263
pret_recu	.4432436	.3407184	1.30	0.193	-.2248869	1.111374
agr_dummy	.1897625	.1387435	1.37	0.172	-.0823061	.4618311
agric_index	.1627737	.0516912	3.15	0.002	.0614101	.2641373
Bagare	-1.653573	1.952221	-0.85	0.397	-5.481775	2.174628
Arbole	-3.19621	2.447014	-1.31	0.192	-7.994674	1.602254
Bassi	-.2519973	2.499757	-0.10	0.920	-5.153887	4.649893
Bokin	-3.491439	2.47567	-1.41	0.159	-8.346095	1.363217
Boussou	-1.177405	1.947571	-0.60	0.546	-4.996487	2.641676
La_todin	-1.549662	1.951417	-0.79	0.427	-5.376287	2.276962
Kirsi	-4.009372	2.447242	-1.64	0.101	-8.808283	.7895383
Leba	-1.449333	2.011693	-0.72	0.471	-5.394156	2.495489
Samba	-1.41922	1.952294	-0.73	0.467	-5.247564	2.409124
_cons	2.023991	1.947586	1.04	0.299	-1.795121	5.843103

Tableau 28. Résultats des estimations – Zone nord : Engrais des autres cultures

engrais_autre_kg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-49.97638	34.32512	-1.46	0.146	-117.2877	17.33494
Dtraitement_f_tps	52.28153	38.42237	1.36	0.174	-23.06447	127.6275
Dtraitement_vulga2_tps	-7.927597	23.26448	-0.34	0.733	-53.54907	37.69387
Dtraitement_vulga2_tps_f	31.8599	21.95952	1.45	0.147	-11.20256	74.92237
Dtraitement_OPB2_tps	43.31294	29.57036	1.46	0.143	-14.67433	101.3002
Dtraitement_OPB2_tps_f	-26.98386	28.59189	-0.94	0.345	-83.05235	29.08463
Dtraitement_Passore_tps	29.68327	25.53014	1.16	0.245	-20.38115	79.74769
Dtraitement_Passore_tps_f	-45.65388	25.94359	-1.76	0.079	-96.52907	5.22131
Dtraitement	38.73711	31.21587	1.24	0.215	-22.47699	99.9512
Dtraitement_f	-45.15201	18.1533	-2.49	0.013	-80.7505	-9.553516
Dtraitement_vulga2	3.110888	16.55384	0.19	0.851	-29.35106	35.57284
Dtraitement_OPB2	-25.33283	18.57977	-1.36	0.173	-61.76763	11.10196
Dtraitement_Passore	20.53982	33.83153	0.61	0.544	-45.80358	86.88321
time	-42.34742	3.333466	-12.70	0.000	-48.88433	-35.81052
OPB2	10.95876	3.303335	3.32	0.001	4.480943	17.43658
alphabetiser	5.488226	3.770719	1.46	0.146	-1.906126	12.88258
tontine	-7.390885	3.787636	-1.95	0.051	-14.81841	.036642
pret_recu	-5.809501	4.355109	-1.33	0.182	-14.34984	2.730836
agr_dummy	3.636056	3.341338	1.09	0.277	-2.916284	10.1884
agric_index	15.16942	1.297741	11.69	0.000	12.62456	17.71429
Bagare	-111.8198	61.16136	-1.83	0.068	-231.7568	8.117212
Arbole	-128.4367	64.88757	-1.98	0.048	-255.6807	-1.192586
Bassi	-115.1491	63.86234	-1.80	0.072	-240.3827	10.08452
Bokin	-74.22002	66.62034	-1.11	0.265	-204.862	56.42199
Boussou	-131.6868	60.66549	-2.17	0.030	-250.6514	-12.72223
La_todin	-110.5343	60.76925	-1.82	0.069	-229.7024	8.633741
Kirsi	-120.8329	63.91677	-1.89	0.059	-246.1732	4.507447
Leba	-134.0373	59.97463	-2.23	0.026	-251.6472	-16.42751
Samba	-104.2911	60.79113	-1.72	0.086	-223.5021	14.91988
_cons	170.3217	60.74055	2.80	0.005	51.20988	289.4334

Tableau 29. Résultats des estimations – Zone nord : Rendement du niébé

rendement_niebe	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	329.3489	111.3469	2.96	0.003	111.004	547.6938
Dtraitement_f_tps	-176.9788	127.6508	-1.39	0.166	-427.2947	73.33717
Dtraitement_vulga2_tps	-152.304	118.7532	-1.28	0.200	-385.1722	80.56416
Dtraitement_vulga2_tps_f	119.5861	118.9752	1.01	0.315	-113.7176	352.8897
Dtraitement_Passore_tps	-165.3495	105.1521	-1.57	0.116	-371.5468	40.84776
Dtraitement_Passore_tps_f	25.8133	116.3631	0.22	0.824	-202.3681	253.9947
Dtraitement	340.0842	134.5186	2.53	0.012	76.30093	603.8674
Dtraitement_f	-34.29604	65.53614	-0.52	0.601	-162.8087	94.2166
Dtraitement_vulga2	37.92975	59.72618	0.64	0.525	-79.18989	155.0494
Dtraitement_Passore	-258.034	155.8393	-1.66	0.098	-563.626	47.55795
time	-33.40548	19.60916	-1.70	0.089	-71.85794	5.046974
sexe	-74.11529	37.22058	-1.99	0.047	-147.1027	-1.127847
Passore	-154.6907	22.84867	-6.77	0.000	-199.4957	-109.8858
vulga2	-74.61725	18.1163	-4.12	0.000	-110.1423	-39.09222
alphabetiser	-14.72746	16.40741	-0.90	0.369	-46.90147	17.44654
tontine	38.94763	12.98156	3.00	0.003	13.49152	64.40374
pret_recu	-48.71789	20.67101	-2.36	0.019	-89.25256	-8.183226
age	-.583404	.5866918	-0.99	0.320	-1.733873	.5670652
foncier	-2.123112	20.49496	-0.10	0.918	-42.31255	38.06633
agric_index	9.611967	7.043255	1.36	0.172	-4.199455	23.42339
EquiAdulte	2.078754	3.621872	0.57	0.566	-5.023531	9.181038
Tougo	-453.9481	144.9944	-3.13	0.002	-738.274	-169.6223
Arbole	64.75889	100.412	0.64	0.519	-132.1434	261.6612
Bassi	-554.3493	121.1599	-4.58	0.000	-791.9371	-316.7615
Bokin	-14.96729	102.3589	-0.15	0.884	-215.6872	185.7526
La_todin	99.37102	20.61219	4.82	0.000	58.95169	139.7904
Kirsi	131.9326	96.43704	1.37	0.171	-57.17494	321.0402
Leba	-445.6731	115.0177	-3.87	0.000	-671.2163	-220.1299
Samba	90.04788	22.36655	4.03	0.000	46.18835	133.9074
_cons	426.566	44.25732	9.64	0.000	339.7799	513.3521

Tableau 30. Résultats des estimations – Zone nord : Production de niébé

prod_niebe_kg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Dtraitement_tps	352.6617	154.7332	2.28	0.023	49.13868 656.1846
Dtraitement_f_tps	16.56087	179.3989	0.09	0.926	-335.3461 368.4678
Dtraitement_vulga2_tps	-56.92685	115.218	-0.49	0.621	-282.9372 169.0835
Dtraitement_OPB2_tps	-202.6816	124.6645	-1.63	0.104	-447.2221 41.85889
Dtraitement_Intrants2_tps	472.8997	275.9045	1.71	0.087	-68.31147 1014.111
Dtraitement_Passore_tps	-336.8029	145.6125	-2.31	0.021	-622.4349 -51.17095
Dtraitement	384.3892	344.7775	1.11	0.265	-291.9227 1060.701
Dtraitement_f	-71.48967	207.8298	-0.34	0.731	-479.1664 336.187
Dtraitement_vulga2	-8.733339	106.352	-0.08	0.935	-217.3522 199.8855
Dtraitement_OPB2	121.2368	87.03565	1.39	0.164	-49.49141 291.9649
Dtraitement_Intrants2	-49.50502	67.06297	-0.74	0.461	-181.055 82.04496
Dtraitement_Passore	-239.8563	351.7534	-0.68	0.495	-929.8519 450.1392
time	-8.541009	29.74859	-0.29	0.774	-66.89552 49.8135
sexe	-333.6059	70.10071	-4.76	0.000	-471.1147 -196.0971
Passore	-102.362	142.3218	-0.72	0.472	-381.5388 176.8149
vulga2	45.06419	19.69125	2.29	0.022	6.438051 83.69032
OPB2	-61.70061	41.31982	-1.49	0.136	-142.7531 19.35189
Intrants2	-49.62169	36.4128	-1.36	0.173	-121.0486 21.80525
alphabetiser	3.461156	24.50245	0.14	0.888	-44.60259 51.5249
tontine	22.34776	15.80699	1.41	0.158	-8.659054 53.35457
pret_recu	-14.65793	39.59898	-0.37	0.711	-92.33485 63.019
age	-.4870588	.7588965	-0.64	0.521	-1.975702 1.001584
foncier	17.1842	36.62617	0.47	0.639	-54.66128 89.02969
agric_index	30.95958	8.969418	3.45	0.001	13.36526 48.55389
EquiAdulte	15.29879	5.283607	2.90	0.004	4.934526 25.66306
Tougo	-841.4796	352.6665	-2.39	0.017	-1533.266 -149.6929
Bagare	93.03718	137.4469	0.68	0.499	-176.5771 362.6514
Arbole	-31.24259	220.872	-0.14	0.888	-464.5027 402.0176
Bassi	-715.0324	322.2535	-2.22	0.027	-1347.161 -82.90337
La_todin	43.7568	141.9669	0.31	0.758	-234.7239 322.2375
Kirsi	-50.14052	129.2677	-0.39	0.698	-303.7106 203.4295
Leba	-676.4677	319.4215	-2.12	0.034	-1303.041 -49.89405
Samba	22.25853	140.6011	0.16	0.874	-253.5431 298.0601
_cons	508.0386	109.1795	4.65	0.000	293.8733 722.2039

Tableau 31. Résultats des estimations – Zone nord : Ventes de niébé

vente_niebe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	36097.88	14827.17	2.43	0.015	7022.642	65173.12
Dtraitement_f_tps	-29441.22	16637.92	-1.77	0.077	-62067.23	3184.791
Dtraitement_vulga2_tps	-13931.67	13665.85	-1.02	0.308	-40729.63	12866.28
Dtraitement_vulga2_tps_f	12417.31	13725.11	0.90	0.366	-14496.84	39331.47
Dtraitement_Passore_tps	-32365	12407.98	-2.61	0.009	-56696.35	-8033.661
Dtraitement_Passore_tps_f	44538.5	14537.39	3.06	0.002	16031.52	73045.48
Dtraitement	74021.53	20998.3	3.53	0.000	32845.07	115198
Dtraitement_f	-8573.515	7697.001	-1.11	0.265	-23666.89	6519.863
Dtraitement_vulga2	10943.92	7973.773	1.37	0.170	-4692.188	26580.04
Dtraitement_Passore	-91661.19	22874.41	-4.01	0.000	-136516.6	-46805.78
time	-21858.87	1936.429	-11.29	0.000	-25656.1	-18061.64
sexe	-13355.83	2955.015	-4.52	0.000	-19150.45	-7561.219
Passore	3396.656	3107.921	1.09	0.275	-2697.798	9491.111
vulga2	515.0254	2071.292	0.25	0.804	-3546.659	4576.709
alphabetiser	6600.379	2039.024	3.24	0.001	2601.969	10598.79
tontine	1521.907	1709.927	0.89	0.374	-1831.162	4874.975
pret_recu	-4869.103	2697.579	-1.80	0.071	-10158.9	420.6948
agric_index	4360.806	829.3419	5.26	0.000	2734.514	5987.098
EquiAdulte	903.0161	216.543	4.17	0.000	478.3876	1327.645
age	41.83829	65.25829	0.64	0.522	-86.12948	169.8061
Tougo	-92829.63	22954.62	-4.04	0.000	-137842.3	-47816.94
Arbole	14517.27	12543.75	1.16	0.247	-10080.3	39114.85
Bassi	-93556.78	19900.33	-4.70	0.000	-132580.2	-54533.36
Bokin	-3481.141	13191.04	-0.26	0.792	-29348.01	22385.73
La_todin	-9006.484	3116.319	-2.89	0.004	-15117.41	-2895.561
Kirsi	-1683.095	12293.51	-0.14	0.891	-25789.97	22423.78
Leba	-84657.49	18479.02	-4.58	0.000	-120893.8	-48421.19
Samba	-12098.12	3252.707	-3.72	0.000	-18476.49	-5719.75
_cons	32330.72	4887.459	6.62	0.000	22746.7	41914.75

Tableau 32. Résultats des estimations – Zone nord : Pratiques agroenvironnementales

Pratiqueagro	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Dtraitement_tps	-.8879615	.705377	-1.26	0.208	-2.270475 .4945521
Dtraitement_vulga2_tps	.7823399	.2475191	3.16	0.002	.2972113 1.267468
Dtraitement_vulga2_tps_f	-.8347407	.3703383	-2.25	0.024	-1.56059 -.1088909
Dtraitement_OPB2_tps	1.14202	.6784612	1.68	0.092	-.1877394 2.47178
Dtraitement_OPB2_tps_f	-.1158854	.3028532	-0.38	0.702	-.7094667 .4776959
Dtraitement_Passore_tps	-1.189159	.2547016	-4.67	0.000	-1.688365 -.6899527
Dtraitement	-.0151562	.5285237	-0.03	0.977	-1.051044 1.020731
Dtraitement_vulga2	-.6745299	.1768205	-3.81	0.000	-1.021092 -.327968
Dtraitement_OPB2	-.0269195	.1603403	-0.17	0.867	-.3411807 .2873416
Dtraitement_Passore	1.273605	.5712627	2.23	0.026	.1539502 2.393259
time	-.4246928	.069616	-6.10	0.000	-.5611377 -.2882479
OPB2	.0291982	.0615232	0.47	0.635	-.0913851 .1497816
vulga2	.2556078	.076762	3.33	0.001	.1051571 .4060585
sexe	.0158866	.0735383	0.22	0.829	-.1282457 .160019
Passore	-.3907943	.4823904	-0.81	0.418	-1.336262 .5546735
age	.0028638	.0021616	1.32	0.185	-.0013729 .0071005
plot_age	.0069486	.0029157	2.38	0.017	.0012339 .0126633
foncier	-.0605063	.0693469	-0.87	0.383	-.1964237 .0754111
alphabetiser	.1760532	.0555345	3.17	0.002	.0672076 .2848987
tontine	.2430133	.0527789	4.60	0.000	.1395686 .3464581
pret_recu	.1191292	.0692084	1.72	0.085	-.0165167 .254775
agric_index	.1171014	.0283257	4.13	0.000	.0615841 .1726188
nor_sup	.0889108	.0307805	2.89	0.004	.0285821 .1492394
Tougo	.0827433	.1656212	0.50	0.617	-.2418683 .4073549
Bagare	-.4257935	.0953952	-4.46	0.000	-.6127646 -.2388225
Arbole	-.7236151	.3023005	-2.39	0.017	-1.316113 -.131117
Bassi	.265001	.1583162	1.67	0.094	-.045293 .575295
Bokin	-.7519786	.3092566	-2.43	0.015	-1.35811 -.1458468
Boussou	-.4582894	.4753082	-0.96	0.335	-1.389876 .4732976
La_todin	-.0247564	.0716828	-0.35	0.730	-.1652521 .1157393
Kirsi	-.3436688	.2885105	-1.19	0.234	-.909139 .2218014
_cons	-.3074733	.5007558	-0.61	0.539	-1.288937 .6739899

Tableau 33. Résultats des estimations – Zone nord : Production per capita

prodPercapita_kg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Dtraitement_tps	486.6922	58.9338	8.26	0.000	353.3747 620.0098
Dtraitement_f_tps	0	(omitted)			
Dtraitement_vulga2_tps	-63.36713	117.0408	-0.54	0.601	-328.1319 201.3976
Dtraitement_vulga2_tps_f	83.31926	130.0989	0.64	0.538	-210.985 377.6235
Dtraitement_OPB2_tps	-40.824	57.61632	-0.71	0.497	-171.1612 89.51317
Dtraitement_OPB2_tps_f	-9.741576	94.39285	-0.10	0.920	-223.273 203.7899
Dtraitement_Passore_tps	0	(omitted)			
Dtraitement_Passore_tps_f	248.7897	116.3978	2.14	0.061	-14.52048 512.1
Dtraitement_f	0	(omitted)			
Dtraitement_f	-324.7503	90.6941	-3.58	0.006	-529.9146 -119.586
Dtraitement_vulga2	0	(omitted)			
Dtraitement_OPB2	0	(omitted)			
Dtraitement_Passore	-372.4194	94.44373	-3.94	0.003	-586.066 -158.7729
time	0	(omitted)			
OPB2	-14.83128	26.74703	-0.55	0.593	-75.33727 45.67472
vulga2	-11.30918	22.69101	-0.50	0.630	-62.63981 40.02145
Passore	717.5578	81.76769	8.78	0.000	532.5865 902.5292
sexe	-246.1347	20.57766	-11.96	0.000	-292.6846 -199.5848
age	.5695921	1.008888	0.56	0.586	-1.712671 2.851855
alphabetiser	19.84962	10.37408	1.91	0.088	-3.618183 43.31742
agric_index	-11.47298	14.17962	-0.81	0.439	-43.5495 20.60354
tontine	3.422823	10.10093	0.34	0.742	-19.42707 26.27272
pret_recu	-12.45073	34.69387	-0.36	0.728	-90.93372 66.03225
Bagare	-93.51999	66.4705	-1.41	0.193	-243.8867 56.84672
Bassi	388.1148	78.63911	4.94	0.001	210.2208 566.0088
Bokin	-147.6201	61.20541	-2.41	0.039	-286.0764 -9.163867
Boussou	635.6929	53.31589	11.92	0.000	515.084 756.3018
La_todin	-38.48494	66.85125	-0.58	0.579	-189.713 112.7431
Kirsi	-101.3058	82.41038	-1.23	0.250	-287.7311 85.11939
Leba	542.3677	49.81116	10.89	0.000	429.687 655.0483
Samba	-90.5638	66.73601	-1.36	0.208	-241.5311 60.40354
_cons	-266.411	95.42296	-2.79	0.021	-482.2728 -50.54932

Tableau 34. Résultats des estimations – Zone nord : Production par équivalent adulte

prodperadulteqv	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	880.2558	88.19388	9.98	0.000	680.7474	1079.764
Dtraitement_f_tps	0	(omitted)				
Dtraitement_vulga2_tps	-128.3167	174.3493	-0.74	0.480	-522.7222	266.0889
Dtraitement_vulga2_tps_f	160.8537	195.0777	0.82	0.431	-280.4428	602.1501
Dtraitement_OPB2_tps	-148.1827	89.62508	-1.65	0.133	-350.9287	54.56333
Dtraitement_OPB2_tps_f	58.37492	141.4141	0.41	0.689	-261.5259	378.2757
Dtraitement_Passore_tps	0	(omitted)				
Dtraitement_Passore_tps_f	385.8888	186.7469	2.07	0.069	-36.562	808.3395
Dtraitement_f	0	(omitted)				
Dtraitement_f	-604.5956	140.6352	-4.30	0.002	-922.7346	-286.4566
Dtraitement_vulga2	0	(omitted)				
Dtraitement_OPB2	0	(omitted)				
Dtraitement_Passore	-575.8555	153.84	-3.74	0.005	-923.8658	-227.8452
time	0	(omitted)				
OPB2	-29.17597	46.74072	-0.62	0.548	-134.9108	76.55888
vulga2	-11.70628	41.4589	-0.28	0.784	-105.4928	82.08027
Passore	1100.956	132.7942	8.29	0.000	800.5547	1401.358
sexe	-407.7495	25.46654	-16.01	0.000	-465.3588	-350.1402
age	.7417323	1.520194	0.49	0.637	-2.697187	4.180651
alphabetiser	32.93976	15.25609	2.16	0.059	-1.571911	67.45142
agric_index	-13.59081	19.624	-0.69	0.506	-57.98338	30.80177
tontine	3.438337	16.77787	0.20	0.842	-34.51585	41.39252
pret_recu	-13.89762	59.52693	-0.23	0.821	-148.5569	120.7617
Bagare	-99.42586	108.2685	-0.92	0.382	-344.3463	145.4946
Bassi	605.2068	126.7744	4.77	0.001	318.4232	891.9904
Bokin	-211.8659	92.66851	-2.29	0.048	-421.4966	-2.235163
Boussou	1012.046	85.56122	11.83	0.000	818.4928	1205.599
La_todin	-21.86892	108.8143	-0.20	0.845	-268.024	224.2861
Kirsi	-139.497	125.5657	-1.11	0.295	-423.5463	144.5523
Leba	857.5076	74.90891	11.45	0.000	688.0519	1026.963
Samba	-109.4064	108.02	-1.01	0.338	-353.7647	134.9519
_cons	-387.8484	140.8524	-2.75	0.022	-706.4787	-69.21815

Tableau 35. Résultats des estimations – Zone nord : Indice domestique de la faim

hhs	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Dtraitement_tps	.0090813	.1858596	0.05	0.961	-.3551968 .3733594
Dtraitement_f_tps	.1281777	.3159065	0.41	0.685	-.4909878 .7473431
Dtraitement_vulga2_tps	-.4848737	.2359391	-2.06	0.040	-.9473059 -.0224415
Dtraitement_vulga2_tps_f	-.6883447	.253957	-2.71	0.007	-1.186091 -.1905981
Dtraitement_OPB2_tps	-.1209462	.1866901	-0.65	0.517	-.4868521 .2449597
Dtraitement_OPB2_tps_f	.5502273	.3986883	1.38	0.168	-.2311874 1.331642
Dtraitement_Passore_tps	-.0591776	.7236792	-0.08	0.935	-1.477563 1.359208
Dtraitement_Passore_tps_f	-.0527263	.3569514	0.15	0.883	-.6468856 .7523382
OPB2	-.2079917	.0601919	-3.46	0.001	-.3259656 -.0900177
vulga2	.0879898	.0884534	0.99	0.320	-.0853756 .2613552
Passore	-.4742894	.0655598	-7.23	0.000	-.6027842 -.3457946
sexe	.2695382	.0885212	3.04	0.002	.0960398 .4430367
age	.0003717	.0012126	0.31	0.759	-.0020049 .0027482
alphabetiser	-.0085064	.0466396	-0.18	0.855	-.0999184 .0829055
agric_index	-.0564283	.0172309	-3.27	0.001	-.0902002 -.0226563
tontine	-.0532446	.0500968	-1.06	0.288	-.1514324 .0449433
pret_recu	.0824401	.099501	0.83	0.407	-.1125782 .2774585
Tougo	-.1927551	.1121681	-1.72	0.086	-.4126005 .0270904
Bagare	-.5849115	.0307043	-19.05	0.000	-.6450909 -.5247321
Arbole	.0468432	.6608511	0.07	0.943	-1.248401 1.342088
Bassi	.0398935	.1044374	0.38	0.702	-.1648 .244587
Bokin	-.1300584	.5920384	-0.22	0.826	-1.290432 1.030316
Boussou	-.56294	.0549937	-10.24	0.000	-.6707257 -.4551543
La_todin	-.0863177	.0370167	-2.33	0.020	-.158869 -.0137664
rsi	-.2632638	.5837337	-0.45	0.652	-1.407361 .8808332
_cons	1.852655	.1289983	14.36	0.000	1.599823 2.105487
/lnalpha	-1.519455	.3386135			-2.183126 -.855785
alpha	.218831	.0740992			.1126887 .4249495

10.7.2 Résultats des estimations – Zone sud

Tableau 36. Résultats des estimations – Zone sud : Superficies de maïs

plotsize_maïs	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-1.954135	.7138877	-2.74	0.006	-3.354251	-.5540198
Dtraitement_f_tps	-.6322293	.4784834	-1.32	0.187	-1.570657	.3061986
Dtraitement_OPB2_tps	2.029357	.6364882	3.19	0.001	.7810413	3.277673
Dtraitement_OPB2_tps_f	.2347324	.3325003	0.71	0.480	-.4173853	.8868501
Dtraitement_Intrants2_tps	1.799701	.2707938	6.65	0.000	1.268605	2.330796
Dtraitement_Nahouri_tps	.3275409	.4276045	0.77	0.444	-.5111004	1.166182
Dtraitement_Nahouri_tps_f	.4057335	.3473595	1.17	0.243	-.275527	1.086994
Dtraitement	-.1469577	.6895838	-0.21	0.831	-1.499407	1.205492
Dtraitement_f	-.1009994	.2808359	-0.36	0.719	-.6517901	.4497914
Dtraitement_vulga2	-.300222	.296392	-1.01	0.311	-.8815223	.2810783
Dtraitement_OPB2	-.4592943	.4435179	-1.04	0.301	-1.329146	.4105573
Dtraitement_Nahouri	.2813435	.4551714	0.62	0.537	-.6113635	1.174051
time	-.1548116	.1125994	-1.37	0.169	-.3756477	.0660246
sexe	-.824125	.0736593	-11.19	0.000	-.9685897	-.6796602
Nahouri	-.6347105	.093879	-6.76	0.000	-.8188311	-.4505899
vulga2	.2087878	.1199583	1.74	0.082	-.026481	.4440566
OPB2	.098146	.0872004	1.13	0.261	-.0728761	.2691682
Bougounou	.0737567	.3954942	0.19	0.852	-.7019081	.8494215
Guiaro	.2476792	.1109246	2.23	0.026	.0301278	.4652305
_cons	2.466984	.1700283	14.51	0.000	2.133515	2.800452

Tableau 37. Résultats des estimations – Zone sud : Superficies totales

superficie_ha	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-.8358407	1.711835	-0.49	0.625	-4.192645	2.520964
Dtraitement_f_tps	-.9300669	1.184398	-0.79	0.432	-3.2526	1.392467
Dtraitement_OPB2_tps	.7385739	1.454138	0.51	0.612	-2.112904	3.590052
Dtraitement_OPB2_tps_f	.0833467	.8016216	0.10	0.917	-1.488585	1.655278
Dtraitement_Intrants2_tps	1.463567	.7460309	1.96	0.050	.0006457	2.926489
Dtraitement_Nahouri_tps	.0409175	1.099241	0.04	0.970	-2.114627	2.196462
Dtraitement_Nahouri_tps_f	1.406363	.8545879	1.65	0.100	-.269432	3.082159
Dtraitement	-.7268258	1.309792	-0.55	0.579	-3.29525	1.841599
Dtraitement_f	.7136993	.6381465	1.12	0.264	-.5376676	1.965066
Dtraitement_vulga2	-.9304469	.6908073	-1.35	0.178	-2.285079	.4241847
Dtraitement_OPB2	.4710044	.8443689	0.56	0.577	-1.184752	2.126761
time	-.6882725	.1950085	-3.53	0.000	-1.070673	-.3058725
sexe	-3.51168	.1349631	-26.02	0.000	-3.776334	-3.247025
Nahouri	-.9482806	.1588201	-5.97	0.000	-1.259717	-.6368438
vulga2	.7503431	.1861729	4.03	0.000	.3852691	1.115417
OPB2	.2925695	.1690293	1.73	0.084	-.0388867	.6240257
Bougounou	.3962594	.8298804	0.48	0.633	-1.231086	2.023605
Dalo	-.7719597	.9475032	-0.81	0.415	-2.629957	1.086037
Guiaro	.5763063	.2518987	2.29	0.022	.0823481	1.070264
_cons	5.891418	.2598272	22.67	0.000	5.381913	6.400924

Tableau 38. Résultats des estimations – Zone sud : Semences améliorées autres cultures

samlre_acultre	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-7.195763	7.593907	-0.95	0.343	-22.08655	7.695024
Dtraitement_f_tps	-2.883054	6.625478	-0.44	0.663	-15.87486	10.10875
Dtraitement_OPB2_tps	-13.91647	5.932635	-2.35	0.019	-25.54969	-2.283244
Dtraitement_OPB2_tps_f	-1.805556	5.559209	-0.32	0.745	-12.70653	9.095421
Dtraitement_Intrants2_tps	-3.471406	2.857186	-1.21	0.224	-9.074022	2.131211
Dtraitement_Nahouri_tps	3.426453	6.242683	0.55	0.583	-8.814736	15.66764
Dtraitement_Nahouri_tps_f	6.496124	4.823341	1.35	0.178	-2.961898	15.95415
Dtraitement	1.029206	9.679017	0.11	0.915	-17.95024	20.00865
Dtraitement_f	14.15989	2.123143	6.67	0.000	9.996645	18.32313
Dtraitement_vulga2	-3.893675	2.553555	-1.52	0.127	-8.900905	1.113556
Dtraitement_OPB2	9.15889	4.638725	1.97	0.048	.0628792	18.2549
Dtraitement_Nahouri	-9.034688	9.487256	-0.95	0.341	-27.63812	9.56874
time	13.19162	1.772033	7.44	0.000	9.716869	16.66638
sexe	-13.57024	1.117915	-12.14	0.000	-15.76235	-11.37814
Nahouri	-.8038118	1.439839	-0.56	0.577	-3.627173	2.019549
vulga2	6.109961	1.954796	3.13	0.002	2.276829	9.943093
OPB2	.2335821	1.517301	0.15	0.878	-2.741673	3.208837
Bougnounou	-3.852143	9.133994	-0.42	0.673	-21.76286	14.05858
Guiaro	13.24589	2.77534	4.77	0.000	7.803764	18.68801
_cons	4.655672	2.31171	2.01	0.044	.1226727	9.188671

Tableau 39. Résultats des estimations – Zone sud : Engrais des autres cultures

engrais_autre_kg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Dtraitement_tps	42.8409	58.73725	0.73	0.466	-72.33969 158.0215
Dtraitement_f_tps	25.5837	48.0154	0.53	0.594	-68.57192 119.7393
Dtraitement_OPB2_tps	-118.3367	70.80425	-1.67	0.095	-257.18 20.50663
Dtraitement_OPB2_tps_f	-6.736357	16.2291	-0.42	0.678	-38.56074 25.08803
Dtraitement_Intrants2_tps	35.85354	27.73049	1.29	0.196	-18.52447 90.23156
Dtraitement_Nahouri_tps	46.63985	67.51209	0.69	0.490	-85.74774 179.0274
Dtraitement_Nahouri_tps_f	65.58805	25.08828	2.61	0.009	16.39128 114.7848
Dtraitement	-132.2178	52.84462	-2.50	0.012	-235.8433 -28.59237
Dtraitement_f	68.10659	42.94766	1.59	0.113	-16.11146 152.3246
Dtraitement_vulga2	-30.12968	22.81004	-1.32	0.187	-74.85895 14.59958
Dtraitement_OPB2	97.34471	60.11912	1.62	0.106	-20.54566 215.2351
time	-175.6236	18.57348	-9.46	0.000	-212.0452 -139.202
sexe	-153.5807	13.84956	-11.09	0.000	-180.739 -126.4225
Nahouri	-86.68068	18.9582	-4.57	0.000	-123.8567 -49.50467
vulga2	39.31551	13.33916	2.95	0.003	13.15813 65.47288
OPB2	62.11398	14.65875	4.24	0.000	33.36895 90.85901
Bougnounou	36.16238	71.83084	0.50	0.615	-104.694 177.0188
Dalo	-59.77383	72.53205	-0.82	0.410	-202.0053 82.45764
Guiaro	95.79462	19.95237	4.80	0.000	56.6691 134.9202
_cons	275.9902	22.40276	12.32	0.000	232.0596 319.9208

Tableau 40. Résultats des estimations – Zone sud : rendement de maïs

-> Nahouri = 0

rendement_maïs	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-620.8576	207.575	-2.99	0.003	-1028.325	-213.3907
Dtraitement_f_tps	1056.874	441.7155	2.39	0.017	189.7925	1923.956
Dtraitement	-324.6289	124.4704	-2.61	0.009	-568.9627	-80.29505
Dtraitement_f	-278.0022	228.582	-1.22	0.224	-726.7057	170.7012
time	75.24414	94.57857	0.80	0.427	-110.4123	260.9006
sexe	-16.67811	108.6539	-0.15	0.878	-229.9642	196.608
Dtraitement_services2	413.6412	197.1813	2.10	0.036	26.57694	800.7054
services2	-4.015112	114.0768	-0.04	0.972	-227.9463	219.9161
time_f	-474.7249	136.7814	-3.47	0.001	-743.225	-206.2248
alphabetiser	58.55918	74.78158	0.78	0.434	-88.23607	205.3544
tontine	75.60939	76.31571	0.99	0.322	-74.19733	225.4161
transfert	-48.13151	72.81503	-0.66	0.509	-191.0664	94.80342
age	4.367204	2.59498	1.68	0.093	-1.7267078	9.461116
foncier_attcerti	-46.39087	96.47046	-0.48	0.631	-235.7611	142.9794
agr_dummy	189.4926	61.36819	3.09	0.002	69.02762	309.9575
nor_sup	-129.6198	31.47638	-4.12	0.000	-191.4075	-67.83208
nor_engrais_autre	26.78078	15.9395	1.68	0.093	-4.508258	58.06981
nor_rend_autre	120.7404	32.547	3.71	0.000	56.85111	184.6298
tracteur	-4.241003	133.3292	-0.03	0.975	-265.9645	257.4825
charrette	-12.77291	144.6146	-0.09	0.930	-296.6495	271.1037
charrue	-5.077496	161.2422	-0.03	0.975	-321.5937	311.4387
animaux_trait	-5.39353	136.6411	-0.04	0.969	-273.6181	262.8311
moyen_stock	263.0738	80.64814	3.26	0.001	104.7625	421.385
fosse_fumiere	162.256	62.14573	2.61	0.009	40.26477	284.2473
Dalo	92.28022	225.6276	0.41	0.683	-350.6237	535.1842
OPB	81.33498	80.18061	1.01	0.311	-76.05848	238.7284
Intrants2	73.20138	85.13965	0.86	0.390	-93.92663	240.3294
_cons	481.2871	313.6322	1.53	0.125	-134.3687	1096.943

-> Nahouri = 1

rendement_maïs	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-1236.066	383.8392	-3.22	0.001	-1989.029	-483.1025
Dtraitement_f_tps	911.2591	416.7634	2.19	0.029	93.70948	1728.809
Dtraitement_services2_tps	825.9961	405.2081	2.04	0.042	31.11402	1620.878
Dtraitement_services2_tps_f	-594.2657	618.5381	-0.96	0.337	-1807.629	619.0978
Dtraitement	-248.2209	151.3298	-1.64	0.101	-545.0792	48.63732
Dtraitement_f	-33.74616	198.6633	-0.17	0.865	-423.4567	355.9644
time	314.9896	75.14917	4.19	0.000	167.5722	462.4069
sexe	40.26884	60.36891	0.67	0.505	-78.15464	158.6923
services2	-29.26819	90.71293	-0.32	0.747	-207.2164	148.6801
time_f	-361.6761	92.53571	-3.91	0.000	-543.2	-180.1522
alphabetiser	19.40605	53.95374	0.36	0.719	-86.43303	125.2451
tontine	21.1848	66.69285	0.32	0.751	-109.6441	152.0137
transfert	57.63943	77.09225	0.75	0.455	-93.58963	208.8685
age	2.845493	1.737661	1.64	0.102	-1.5632126	6.254198
foncier_attcerti	-228.7075	151.2488	-1.51	0.131	-525.4067	67.99168
agr_dummy	-37.14913	45.93849	-0.81	0.419	-127.265	52.96672
nor_sup	-40.6015	31.94799	-1.27	0.204	-103.2727	22.06971
nor_engrais_autre	66.35087	24.3258	2.73	0.006	18.63184	114.0699
nor_rend_autre	358.1788	37.64696	9.51	0.000	284.3282	432.0295
tracteur	345.4588	74.67475	4.63	0.000	198.9721	491.9456
charrette	187.7541	66.95147	2.80	0.005	56.4178	319.0903
charrue	28.83638	71.19941	0.41	0.686	-110.8329	168.5057
animaux_trait	17.80561	61.96604	0.29	0.774	-103.7509	139.3621
moyen_stock	55.00004	53.58034	1.03	0.305	-50.10657	160.1066
fosse_fumiere	-29.26847	48.20824	-0.61	0.544	-123.8368	65.29988
Guiaro	-59.69995	50.82349	-1.17	0.240	-159.3985	39.99863
OPB	27.26535	65.58838	0.42	0.678	-101.397	155.9277
Intrants2	50.45726	66.76556	0.76	0.450	-80.51431	181.4288
_cons	307.5399	172.8703	1.78	0.075	-31.57349	646.6534

Tableau 41. Résultats des estimations – Zone sud : Production de maïs

-> Nahouri = 0

prod_maïs_kg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-1050.728	436.7192	-2.41	0.016	-1908.73	-192.7255
Dtraitement_f_tps	1270.245	738.1345	1.72	0.086	-179.9334	2720.424
Dtraitement	555.5908	751.0845	0.74	0.460	-920.0303	2031.212
Dtraitement_f	385.5983	494.2617	0.78	0.436	-585.4548	1356.651
time	511.581	250.9109	2.04	0.042	18.62788	1004.534
sexe	-263.7471	253.8548	-1.04	0.299	-762.484	234.9898
services2	45.33919	502.5366	0.09	0.928	-941.9713	1032.65
time_f	-706.5136	394.9917	-1.79	0.074	-1482.536	69.5085
alphabetiser	112.4146	231.3347	0.49	0.627	-342.078	566.9071
tontine	-84.11273	197.158	-0.43	0.670	-471.46	303.2346
transfert	-212.321	196.4847	-1.08	0.280	-598.3455	173.7035
age	11.71553	6.635544	1.77	0.078	-1.321019	24.75208
foncier_attcerti	159.9925	336.3582	0.48	0.635	-500.835	820.82
agr_dummy	481.7786	171.1702	2.81	0.005	145.4884	818.0689
nor_sup	832.3025	123.1404	6.76	0.000	590.3742	1074.231
nor engrais_autre	70.54862	48.87239	1.44	0.149	-25.46872	166.566
nor_rend_autre	375.6553	84.62357	4.44	0.000	209.3992	541.9113
tracteur	-36.57842	369.9186	-0.10	0.921	-763.3404	690.1836
charrette	478.1643	295.6857	1.62	0.106	-102.7558	1059.085
charrue	-516.8061	464.5145	-1.11	0.266	-1429.416	395.8041
animaux_trait	610.3228	374.6808	1.63	0.104	-125.7953	1346.441
moyen_stock	214.8312	234.6333	0.92	0.360	-246.142	675.8044
fosse_fumiere	524.8823	174.0851	3.02	0.003	182.8654	866.8993
Bougnounou	-1103.117	791.2377	-1.39	0.164	-2657.625	451.3915
Intrants2	-19.11177	226.5419	-0.08	0.933	-464.1881	425.9646
_cons	-735.0723	767.8372	-0.96	0.339	-2243.607	773.4621

-> Nahouri = 1

prod_maïs_kg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-2661.994	765.2739	-3.48	0.001	-4163.572	-1160.416
Dtraitement_f_tps	1207.621	800.3997	1.51	0.132	-362.8793	2778.121
Dtraitement_services2_tps	2152.706	839.3594	2.56	0.010	505.7613	3799.651
Dtraitement_services2_tps_f	-121.3105	995.7391	-0.12	0.903	-2075.095	1832.474
Dtraitement	-439.6918	271.4379	-1.62	0.106	-972.2922	92.90863
Dtraitement_f	-258.2096	401.8638	-0.64	0.521	-1046.725	530.3054
time	963.4424	152.0582	6.34	0.000	665.0821	1261.803
sexe	61.51059	119.5555	0.51	0.607	-173.0747	296.0958
services2	-174.0707	213.0178	-0.82	0.414	-592.0425	243.9011
time_f	-912.2257	182.9492	-4.99	0.000	-1271.198	-553.253
alphabetiser	70.00334	120.4323	0.58	0.561	-166.3022	306.3089
tontine	-66.45838	140.2653	-0.47	0.636	-341.6792	208.7625
transfert	188.3812	172.3498	1.09	0.275	-149.794	526.5564
age	.5050485	3.914648	0.13	0.897	-7.176058	8.186155
foncier_attcerti	-344.9246	306.2318	-1.13	0.260	-945.7956	255.9465
agr_dummy	-184.9224	100.7716	-1.84	0.067	-382.6508	12.80604
nor_sup	1100.244	127.0852	8.66	0.000	850.8843	1349.604
nor engrais_autre	218.6532	50.29065	4.35	0.000	119.9757	317.3308
nor_rend_autre	696.0696	74.05202	9.40	0.000	550.7688	841.3704
tracteur	689.8091	159.6773	4.32	0.000	376.4992	1003.119
charrette	229.6784	159.1652	1.44	0.149	-82.62666	541.9835
charrue	52.35264	165.2775	0.32	0.751	-271.9458	376.651
animaux_trait	-32.42066	155.2802	-0.21	0.835	-337.1028	272.2615
moyen_stock	-51.06834	112.5989	-0.45	0.650	-272.0037	169.867
fosse_fumiere	.253372	107.0703	0.00	0.998	-209.834	210.3408
Guiaro	50.03963	131.6295	0.38	0.704	-208.2365	308.3158
Intrants2	66.30276	130.2693	0.51	0.611	-189.3045	321.91
_cons	-439.2841	358.6861	-1.22	0.221	-1143.078	264.5098

Tableau 42. Résultats des estimations – Zone sud : Ventes de maïs

vente_maïs	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	69762.73	57054.68	1.22	0.222	-42112.9	181638.4
Dtraitement_f_tps	70848.05	82899.16	0.85	0.393	-91704.7	233400.8
Dtraitement_vulga2_tps	-28971.67	55389.83	-0.52	0.601	-137582.8	79639.43
Dtraitement_vulga2_tps_f	-67.98981	65826.8	-0.00	0.999	-129144.4	129008.4
Dtraitement_Nahouri_tps	-61804.06	34938.2	-1.77	0.077	-130312.6	6704.485
Dtraitement_Nahouri_tps_f	-58347.23	71195.22	-0.82	0.413	-197950.3	81255.86
Dtraitement	-10672.19	57000.12	-0.19	0.851	-122440.8	101096.4
Dtraitement_f	-8146.637	31993.48	-0.25	0.799	-70881.03	54587.76
Dtraitement_vulga2	-4266.547	46701.68	-0.09	0.927	-95841.5	87308.4
Dtraitement_Nahouri	14913.94	38106.66	0.39	0.696	-59807.48	89635.36
time	-11372.36	5367.06	-2.12	0.034	-21896.35	-848.3587
sexe	-51394.37	5130.066	-10.02	0.000	-61453.65	-41335.08
Nahouri	751.0154	5304.782	0.14	0.887	-9650.861	11152.89
vulga2	19171.7	5628.416	3.41	0.001	8135.223	30208.17
alphabetiser	-2817.73	5429.511	-0.52	0.604	-13464.18	7828.721
tontine	3210.248	5657.543	0.57	0.570	-7883.341	14303.84
pret_recu	6473.744	7366.262	0.88	0.380	-7970.386	20917.87
agric_index	18268.96	2373.928	7.70	0.000	13614.04	22923.87
EquiAdulte	1626.908	696.7802	2.33	0.020	260.6268	2993.189
age	-258.8358	179.7967	-1.44	0.150	-611.3901	93.71844
Bougnounou	-53418.63	33710.33	-1.58	0.113	-119519.5	12682.24
Guiaro	2649.129	6470.748	0.41	0.682	-10039.03	15337.29
_cons	73357.81	11016.9	6.66	0.000	51755.34	94960.29

Tableau 43. Résultats des estimations – Zone sud : Pratiques agroenvironnementales

-> Nahouri = 0

Pratiqueagro	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	.2032725	.4474751	0.45	0.650	-.6737626	1.080308
Dtraitement_f_tps	.2071713	.8337968	0.25	0.804	-1.42704	1.841383
Dtraitement	-12.83164	1.200977	-10.68	0.000	-15.18551	-10.47777
Dtraitement_f	-12.60711	.6083052	-20.72	0.000	-13.79937	-11.41486
time	-.386332	.1431191	-2.70	0.007	-.6668402	-.1058237
sexe	-.1970626	.1632462	-1.21	0.227	-.5170192	.1228941
Dtraitement_services2	12.93415	1.108377	11.67	0.000	10.76177	15.10653
services2	.0357091	.3569974	0.10	0.920	-.6639929	.735411
age	-.0083939	.0057737	-1.45	0.146	-.0197101	.0029223
plot_age	.0092649	.0101566	0.91	0.362	-.0106417	.0291716
foncier_attcerti	1.117285	.1436484	7.78	0.000	.835739	1.39883
alphabetiser	.1435695	.1481453	0.97	0.332	-.14679	.433929
tontine	-.0665947	.135342	-0.49	0.623	-.3318602	.1986708
pret_recu	-.0795109	.1948337	-0.41	0.683	-.461378	.3023562
agric_index	.1160057	.0748049	1.55	0.121	-.0306091	.2626205
nor_sup	.030861	.0654243	0.47	0.637	-.0973682	.1590903
Bougnounou	-.2774096	.5455337	-0.51	0.611	-1.346636	.7918169
_cons	-1.141299	.4523038	-2.52	0.012	-2.027798	-.2547993

-> Nahouri = 1

Pratiqueagro	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-12.61776	.9189535	-13.73	0.000	-14.41888	-10.81665
Dtraitement_f_tps	15.70862	.9388167	16.73	0.000	13.86857	17.54866
Dtraitement_services2_tps	-1.7396	.8734223	-1.99	0.046	-3.451477	-.0277242
Dtraitement_services2_tps_f	14.46661	1.256084	11.52	0.000	12.00473	16.92849
Dtraitement	.6830072	.2952651	2.31	0.021	.1042983	1.261716
Dtraitement_f	-15.90066	.4669282	-34.05	0.000	-16.81583	-14.9855
time	-1.271505	.2223111	-5.72	0.000	-1.707226	-.835783
sexe	.1807412	.1791619	1.01	0.313	-.1704096	.5318921
services2	1.686079	.7050525	2.39	0.017	.3042013	3.067956
age	.0018924	.0068816	0.28	0.783	-.0115952	.0153801
plot_age	.016562	.0102862	1.61	0.107	-.0035986	.0367226
foncier_attcerti	-.6904094	.6933304	-1.00	0.319	-2.049312	.6684934
alphabetiser	.0855981	.1772095	0.48	0.629	-.2617261	.4329222
tontine	.3411323	.1899037	1.80	0.072	-.031072	.7133367
pret_recu	.3284438	.2356902	1.39	0.163	-.1335006	.7903882
agric_index	-.1309952	.074598	-1.76	0.079	-.2772046	.0152142
nor_sup	.0027888	.1251689	0.02	0.982	-.2425377	.2481154
Guiaro	-.2374394	.2089142	-1.14	0.256	-.6469037	.1720249
_cons	-3.722891	.7512825	-4.96	0.000	-5.195378	-2.250404

Tableau 44. Résultats des estimations – Zone sud : Production per capita

-> Nahouri = 0

prodPercapita_kg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	189.059	9.917317	19.06	0.003	146.3882	231.7297
Dtraitement_f_tps	203.9029	4.275406	47.69	0.000	185.5073	222.2985
sexe	-192.8826	13.04897	-14.78	0.005	-249.0277	-136.7374
services2	3.677502	3.481467	1.06	0.402	-11.30204	18.65705
age	-1.104134	.2638426	-4.18	0.053	-2.239357	.0310888
ethnie	-15.25179	4.962581	-3.07	0.092	-36.60406	6.100469
religion	21.6856	16.43891	1.32	0.318	-49.04531	92.41651
Pratiqueagro	38.33874	14.82063	2.59	0.123	-25.42926	102.1067
nbre_adultes	-19.02397	3.753284	-5.07	0.037	-35.17305	-2.874896
foncier_attcerti	-67.5495	.7129552	-94.75	0.000	-70.6171	-64.4819
alphabetiser	59.24653	4.19083	14.14	0.005	41.21485	77.27822
agric_index	32.58025	12.73158	2.56	0.125	-22.19932	87.35983
tontine	-25.73468	15.84675	-1.62	0.246	-93.91776	42.4484
pret_recu	-54.96915	42.83094	-1.28	0.328	-239.2558	129.3175
Bougnounou	-365.4898	7.29767	-50.08	0.000	-396.8891	-334.0904
_cons	465.8194	39.49084	11.80	0.007	295.9041	635.7348

-> Nahouri = 1

prodPercapita_kg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-203.0905	83.37432	-2.44	0.135	-561.8212	155.6403
Dtraitement_f_tps	393.0591	53.58527	7.34	0.018	162.5003	623.6179
Dtraitement_services2_tps	227.0074	52.42671	4.33	0.049	1.433461	452.5813
Dtraitement_services2_tps_f	-324.0768	19.48454	-16.63	0.004	-407.9119	-240.2416
sexe	-167.4139	57.10836	-2.93	0.099	-413.1314	78.30349
services2	-3.424754	42.28505	-0.08	0.943	-185.3626	178.5131
age	-2.330604	1.125625	-2.07	0.174	-7.173775	2.512568
ethnie	-17.44012	28.26307	-0.62	0.600	-139.0463	104.166
religion	-58.01065	5.680294	-10.21	0.009	-82.45099	-33.57032
Pratiqueagro	-41.79076	72.87327	-0.57	0.624	-355.3391	271.7576
nbre_adultes	-40.0265	4.54346	-8.81	0.013	-59.57543	-20.47758
foncier_attcerti	-51.88804	21.97512	-2.36	0.142	-146.4394	42.6633
alphabetiser	77.39482	36.00549	2.15	0.165	-77.52427	232.3139
agric_index	38.56488	6.351182	6.07	0.026	11.23795	65.89181
tontine	.6044003	42.55627	0.01	0.990	-182.5004	183.7092
pret_recu	181.7453	74.38124	2.44	0.135	-138.2913	501.782
Guiaro	188.0184	15.29607	12.29	0.007	122.2047	253.8321
_cons	818.3428	174.8637	4.68	0.043	65.96498	1570.721

Tableau 45. Résultats des estimations – Zone sud : Production par équivalent adulte

-> Nahouri = 0

prodperadulteqv	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	368.4006	19.20792	19.18	0.003	285.7556	451.0456
Dtraitement_f_tps	347.6001	8.614977	40.35	0.001	310.5329	384.6674
sexe	-322.7244	24.81982	-13.00	0.006	-429.5155	-215.9334
services2	15.89889	7.073408	2.25	0.154	-14.53553	46.33331
age	-1.481234	.3686924	-4.02	0.057	-3.067589	.1051217
ethnie	-23.0076	9.396242	-2.45	0.134	-63.43637	17.42116
religion	39.84598	27.55152	1.45	0.285	-78.69866	158.3906
Pratiqueagro	51.29531	24.60828	2.08	0.172	-54.58556	157.1762
nbre_adultes	-34.06101	7.406622	-4.60	0.044	-65.92913	-2.192881
foncier_attcerti	-102.1983	1.058321	-96.57	0.000	-106.7519	-97.64475
alphabetiser	99.45926	7.914461	12.57	0.006	65.40608	133.5124
agric_index	62.91246	23.02434	2.73	0.112	-36.1533	161.9782
tontine	-40.23733	27.62775	-1.46	0.283	-159.11	78.63529
pret_recu	-69.88216	83.51782	-0.84	0.491	-429.2303	289.466
Bougnounou	-667.929	15.52477	-43.02	0.001	-734.7267	-601.1313
_cons	768.9699	63.0944	12.19	0.007	497.4966	1040.443

-> Nahouri = 1

prodperadulteqv	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-248.8762	137.6146	-1.81	0.212	-840.9839	343.2315
Dtraitement_f_tps	514.7952	86.73027	5.94	0.027	141.6249	887.9654
Dtraitement_services2_tps	305.1433	89.82538	3.40	0.077	-81.34416	691.6307
Dtraitement_services2_tps_f	-422.0465	24.3912	-17.30	0.003	-526.9933	-317.0996
sexe	-259.2996	92.92769	-2.79	0.108	-659.1352	140.5359
services2	-.5805782	75.72853	-0.01	0.995	-326.4141	325.253
age	-2.35706	1.997988	-1.18	0.359	-10.95371	6.239588
ethnie	-27.93799	42.91559	-0.65	0.582	-212.5889	156.7129
religion	-97.30161	15.3045	-6.36	0.024	-163.1516	-31.45164
Pratiqueagro	-54.04187	113.1164	-0.48	0.680	-540.7423	432.6586
nbre_adultes	-64.89328	6.798628	-9.55	0.011	-94.14542	-35.64114
foncier_attcerti	-49.90441	20.72394	-2.41	0.138	-139.0723	39.26351
alphabetiser	118.0302	80.32826	1.47	0.280	-227.5944	463.6548
agric_index	68.11989	10.75772	6.33	0.024	21.83316	114.4066
tontine	13.14575	76.32496	0.17	0.879	-315.254	341.5455
pret_recu	324.8952	109.9646	2.95	0.098	-148.2441	798.0346
Guiaro	295.5274	20.6281	14.33	0.005	206.7719	384.2829
_cons	1248.538	284.3328	4.39	0.048	25.15236	2471.923

Tableau 46. Résultats des estimations – Zone sud : Indice domestique de la faim

-> Nahouri = 0

hhs	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-1.368524	.0159897	-85.59	0.000	-1.399863	-1.337184
Dtraitement_f_tps	-.7786382	.0837369	-9.30	0.000	-.9427596	-.6145168
sexe	.6737281	.0106686	63.15	0.000	.652818	.6946383
services2	-.5651187	.0125664	-44.97	0.000	-.5897483	-.540489
age	-.0108048	.0025382	-4.26	0.000	-.0157797	-.00583
ethnie	.0016589	.0129783	0.13	0.898	-.023778	.0270959
religion	.0763035	.0395621	1.93	0.054	-.0012367	.1538437
Pratiqueagro	-.0432092	.020356	-2.12	0.034	-.0831063	-.0033121
nbre_adultes	.0427286	.0103139	4.14	0.000	.0225137	.0629435
foncier_attcerti	.4889657	.0450191	10.86	0.000	.40073	.5772015
alphabetiser	.4055116	.0322317	12.58	0.000	.3423387	.4686846
agric_index	-.2156654	.030031	-7.18	0.000	-.2745251	-.1568057
tontine	-.0814099	.0700496	-1.16	0.245	-.2187046	.0558848
pret_recu	.4385103	.0152217	28.81	0.000	.4086763	.4683442
Bougnounou	1.431875	.0140172	102.15	0.000	1.404402	1.459348
_cons	.3014509	.2386352	1.26	0.207	-.1662654	.7691672
/lnalpha	-.477437	.2625471			-.9920198	.0371458
alpha	.6203714	.1628767			.3708269	1.037844

-> Nahouri = 1

hhs	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Dtraitement_tps	-.8894826	.690217	-1.29	0.198	-2.242283	.4633179
Dtraitement_f_tps	.6397124	.0310023	20.63	0.000	.5789491	.7004757
Dtraitement_services2_tps	-.1816849	.5326935	-0.34	0.733	-1.225745	.8623751
Dtraitement_services2_tps_f	.2022582	.1036328	1.95	0.051	-.0008584	.4053748
sexe	.1497662	.0836445	1.79	0.073	-.014174	.3137064
services2	.2142073	.3149949	0.68	0.496	-.4031714	.831586
age	.0024378	.0024562	0.99	0.321	-.0023762	.0072518
ethnie	.0919248	.1356716	0.68	0.498	-.1739867	.3578363
religion	.2029493	.0610283	3.33	0.001	.0833361	.3225625
Pratiqueagro	-.1667589	.1503052	-1.11	0.267	-.4613517	.1278339
nbre_adultes	.016548	.0126503	1.31	0.191	-.0082461	.0413421
foncier_attcerti	-.3902727	.2522407	-1.55	0.122	-.8846554	.10411
alphabetiser	-.2066662	.1746266	-1.18	0.237	-.548928	.1355956
agric_index	-.154338	.0350883	-4.40	0.000	-.2231097	-.0855662
tontine	.0595596	.0533026	1.12	0.264	-.0449117	.1640308
pret_recu	.0646494	.1435615	0.45	0.652	-.216726	.3460248
Guiaro	-.3442002	.0670632	-5.13	0.000	-.4756416	-.2127588
_cons	-.1739504	.555712	-0.31	0.754	-1.263126	.9152251
/lnalpha	.3892035	.1387814			.117197	.6612101
alpha	1.475805	.2048143			1.124341	1.937135