

Impact des revenus issus des systèmes améliorés de stockage et conservation du maïs sur le bien-être des producteurs au Bénin

A. Arouna¹⁰, P. Y. Adégbola¹⁰ et S. A. Adékambi¹⁰

Résumé

L'approvisionnement de la population en denrées alimentaires présente un décalage temporel et spatial entre la production et la consommation. Ce décalage est comblé par le stockage des produits agricoles. Toutefois, ces produits dont le maïs subissent des pertes importantes de stockage. Pour atténuer ces pertes, il est introduit au Bénin des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs. Cette étude a évalué l'impact de l'adoption de ces systèmes sur le bien-être des producteurs au Bénin en utilisant des modèles de régressions. Il ressort que le revenu supplémentaire issu de l'adoption des systèmes améliorés de stockage du maïs a permis une augmentation des dépenses d'acquisition des biens matériels par le ménage, une amélioration des investissements sur le capital humain (santé et éducation) et dans la production agricole. Compte tenu de ces avantages, l'étude conclut que des actions doivent être menées pour une meilleure diffusion et une large adoption de ces technologies.

Mots clés : Impact, économique, stockage, maïs, Bénin.

Impact of maize improved storage and conservation income on farmers' welfare in Benin

Abstract

The provision of the population in food commodities is made by a temporal and spatial shift between production and consumption. This shift is filled by the agricultural product storage. Therefore, important losses were occurred in this storage. To reduce these losses, maize improved storage systems were introduced in Benin. This survey assessed the impact of these systems on producers' welfare. The results showed that the income provided by the improved storage systems has permitted an increase of the expenditure on domestic material, an improvement of investment on human capital (health and education) and an increase of agricultural production. Based on these advantages, this survey concludes that actions must be led further for a better diffusion and a large adoption of these technologies.

Key words: Impact, economic, storage, maize, Benin.

INTRODUCTION

Au Bénin, de toutes les cultures vivrières, le maïs se singularise par la très large extension de son aire de culture. La culture du maïs occupe près de 70% de la superficie totale consacrée aux céréales et représente environ 75% de la production céréalière (MAEP, 2010). Cette céréale constitue la base de l'alimentation au Sud du Bénin et est également cultivée au Nord comme culture de rente. De plus, cette céréale fait l'objet d'importantes transactions nationales et régionales (Wétohossou, 1995). Cependant, le maïs subit des pertes post-récolte allant de 20 à 50 % après six mois de stockage (Diop *et al.*, 1997 ; Maboudou *et al.*, 2004 ; PADSA, 2000). Selon plusieurs auteurs, ces pertes seraient liées à l'inadaptation des structures de stockage "traditionnelles" (Hell *et al.*, 2000).

Dans la recherche des stratégies pour réduire les pertes post-récolte du maïs, le Projet "Système de Stockage Décentralisé" a introduit des greniers améliorés au Bénin entre 1992 et 1996. Les expériences de ce projet sont poursuivies par le Programme de Technologie Agricole et Alimentaire (PTAA) et le Programme Analyse de la Politique Agricole (PAPA) depuis 1997 dans le cadre de la première phase des activités du Programme d'Appui au Développement du Secteur Agricole (PADSA 1). Ces structures améliorées permettent la réduction du taux de perte du stockage jusqu'à 1% et 5% respectivement pour les greniers en terre fermés et en matériaux végétaux (Fandohan, 2000). De

¹⁰ Dr Ir. Aminou AROUNA Programme d'Analyse des Politiques Agricoles (PAPA), Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-Agonkanmey), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), BP 128 Porto-Novo, Tél. : (+229) 20 21 27 73/(+229) 96 07 97 77, E-mail : arouna_aminou@yahoo.fr, République du Bénin

Dr Ir. Patrice Y. ADEGBOLA, PAPA/CRA-Agonkanmey/INRAB, BP 128 Porto-Novo, Tél. : (+229) 20 21 27 73/(+229) 97 35 40 56, E-mail : patrice.adegbola@yahoo.fr, République du Bénin

Ir. Souleïmane A. ADEKAMBI, PAPA/CRA-Agonkanmey/INRAB, BP 128 Porto-Novo, Tél. : (+229) 20 21 27 73/(+229) 97 57 78 57, E-mail : adeksoul@yahoo.fr

plus, les études socio-économiques ont montré que le taux d'adoption de ces structures améliorées est croissant depuis le début des activités du PADS 1. Cependant, les performances techniques d'une technologie, fut-elle en milieu réel, ne suffisent pas pour préjuger de son impact sur les performances des adoptants (Honlonkou, 1999) et sur leur bien-être. En effet, l'objectif principal de l'introduction des technologies nouvelles et techniquement efficaces est d'augmenter la productivité, le revenu et le bien-être (Allogni *et al.*, 2004). Les paysans sont sensibles aux technologies nouvelles rentables et sont aussi intéressés par l'amélioration de leur productivité, de leur revenu et de leur bien-être (Arouna, 2002). Mais, les technologies techniquement efficaces ne permettent pas toujours d'atteindre ces objectifs communs aux chercheurs et aux paysans (Nwajiuba, 1995). L'étude des effets sociaux et économiques de technologies introduites est un défi pour la recherche. Il s'avère alors nécessaire de quantifier les gains potentiels liés à l'adoption d'une technologie. Par conséquent, la présente étude vise à évaluer l'impact des revenus issus des systèmes améliorés de stockage et conservation sur le bien-être des producteurs au Bénin. Les deux questions de recherche posées sont les suivantes :

- Quel est l'impact des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs sur l'acquisition des biens matériels et sur les besoins sociaux (investissement sur le capital humain) ?
- Quels sont les effets d'entraînement des revenus issus de ces systèmes améliorés sur les autres unités de production (production des autres cultures vivrières, activités de transformation, la commercialisation) ?

L'objectif principal de l'étude est de déterminer les effets liés au revenu supplémentaire (Arouna et Adégbola, 2011) induit par l'adoption des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs au Bénin. Il s'agit spécifiquement : d'analyser les effets du revenu de ces systèmes sur les dépenses sur le capital humain (santé, éducation, etc.) et sur les biens matériels ; de déterminer les effets d'entraînement des revenus issus des systèmes améliorés sur les autres unités de production (production des autres cultures vivrières, activités de transformation, la commercialisation).

MATERIEL ET METHODES

Matériel

L'étude est conduite en deux phases. La première est une phase exploratoire qui s'est déroulée en focus groups. Cette phase a été réalisée aussi bien dans les départements du Sud, du Centre que du Nord-Bénin. A l'aide d'un guide d'entretien, un entretien de groupe a été organisé dans 23 villages. Les groupes de discussion sont composés des adoptants et des non adoptants (hommes et femmes) des systèmes améliorés de stockage et de conservation du maïs. Ces groupes sont constitués de 7 à 10 hommes et de 3 à 5 femmes. Pour des raisons de disponibilité des producteurs et productrices, il a été organisé deux focus groupes dans cinq villages d'enquête. Au total, 28 groupes de discussions ont été animés dans 23 villages. La deuxième phase qui est la phase d'enquête proprement dite a été effectuée par questionnaire structuré dans 23 villages du Bénin (Tableau 1).

Tableau 1. Nombre et répartition des villages d'étude

Départements	Communes	Villages	Nombre de villages	Départements	Communes	Villages	Nombre de villages
Atlantique	Allada	Sèdjè-Dénou	2	Collines	Glazoué	Zaffè	2
	Zê	Soyo				Madingbé	
Plateau	Kétou	Ayétédjou	4	Borgou	Nikki	Tchein	2
		Gangnigon				Kassakpéré	
		Igbo-Iloukan		Alibori	Banikoara	Arbonga	2
		Ewê				Kokey	
Ouémé	Bonou	Agbona	2	Donga	Djougou	Barei	2
		Ouébossou				Kpébouko	
Couffo	Djakotomey	Zouzouvou	3	Atacora	Péhunco	Doh	2
		Agnanvo				Wassa-Marô	
	Dogbo	Ayomi-centre		Zou	Djidja	Kassèhlo	2
				Monsourou			
Total			11	Total			12
Total général = 11 + 12 = 23							

Ces villages choisis sont ceux où le maïs occupe une place importante dans le revenu et où les études socio-économiques ont été déjà faites sur les systèmes améliorés de stockage du maïs. Les enquêtés au nombre de 400 (adoptants et non adoptants des systèmes améliorés de stockage du maïs) sont des producteurs et des productrices, des collecteurs, des revendeurs et des commerçants qui stockent le maïs dans les structures améliorées et/ou traditionnelles de maïs. Enfin des données secondaires sont également collectées.

Méthodes

Pour évaluer l'impact des revenus supplémentaires issus de l'adoption des systèmes améliorés de stockage du maïs sur le bien-être, nous utiliserons la contribution du revenu du maïs dans l'investissement sur le capital humain (dépenses sociales) (Djinadou *et al.*, 2009) et l'acquisition des biens matériels (Self, 2007 ; Doss, 2006 ; Allogni *et al.*, 2004). L'investissement sur le capital humain représente les dépenses consenties sur les membres de ménage (Djinadou *et al.*, 2009). Dans le cas de cette étude, l'investissement sur le capital humain prend en compte les dépenses de scolarisation des enfants et les dépenses de santé des membres du ménage. Selon Dewalt *et al.* (1990), les biens matériels sont des objets ayant de valeur dans la société et que l'on retrouve dans les ménages ou exploitation. Les biens matériels sont alors des biens dont la possession détermine le rang social et économique du ménage (Sanginga *et al.*, 1999). Dans la zone d'étude, les biens ayant de valeur dans la société sont les maisons en briques avec des tuiles ou tôles, le vélo, la moto, la radio, etc.

Pour étudier l'impact des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs sur les biens matériels et l'investissement sur le capital humain, il est établi un modèle de régression économétrique des dépenses de chaque exploitation pour l'acquisition des biens matériels et les dépenses sociales. Nous espérons que les dépenses sociales et d'acquisition des biens matériels soient liées au statut d'adoption des systèmes améliorés de stockage et conservation du maïs (*ADOPT*), au sexe du chef de l'exploitation (*GENR*) et à son niveau d'instruction (*INST*) et aussi au revenu des autres activités en dehors du maïs (*REN*). Le modèle de régression linéaire pour l'estimation de ces dépenses peut s'écrire (Arouna, 2002) :

$$DEPB(i) = \beta_1 ADOPT + \beta_2 GENR + \beta_3 REV + \beta_4 INST + \varepsilon \quad (1)$$

avec : *DEPB* = variable dépenses par équivalent adulte ; *i* = type de dépense avec *i* = 1 pour les biens matériels et *i* = 2 pour les dépenses sur le capital humain ; *ADOPT* = variable adoption qui prend la valeur 0 pour non adoptant et 1 pour adoptant ; *GENR* = variable genre de l'enquêté avec *GENR* = 0 pour femme et 1 pour homme ; *REN* = variable revenu annuel par équivalent adulte (ce revenu ne prend pas en compte le revenu du maïs) ; *INST* = variable niveau d'éducation formelle du chef de l'exploitation qui est égale à 0 pour sans éducation formelle et 1 si non. Les coefficients β_j représentent les paramètres de régression à estimer et ε est le terme d'erreur. Dans l'équation (1), c'est le coefficient β_1 qui permet de mesurer l'impact des systèmes améliorés de stockage du maïs sur les biens matériels et sur l'investissement sur le capital humain.

Le deuxième objectif de cette étude est d'analyser les effets d'entraînement des revenus issus de ces systèmes améliorés sur les autres unités de production (production agricole, activités de transformation, la commercialisation). Pour ce qui concerne la production végétale, l'impact sera vu par rapport à l'investissement sur les facteurs de production. Ainsi, nous visons quantifier l'impact de ces systèmes sur les dépenses des facteurs de production (capital, main d'œuvre, terre). Autrement dit, quelle est la contribution des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs sur l'acquisition des facteurs de production ? Pour y arriver, les dépenses pour l'achat des engrais, pour la main-d'œuvre salariée et pour l'acquisition de la terre (achat, location, etc.) ont été calculées et ramenées par équivalent adulte. Nous estimons que ces dépenses varient en fonction du statut d'adoption des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs (*ADOPT*), du sexe du chef de l'exploitation (*GENR*) et de son niveau d'instruction (*INST*) et aussi du revenu des autres activités en dehors du maïs (*REN*). Le modèle de régression linéaire pour l'estimation de ces dépenses peut s'écrire :

$$DEPFAC = \lambda_1 ADOPT + \lambda_2 GENR + \lambda_3 REV + \lambda_4 INST + \mu \quad (2)$$

avec : *DEPFAC* = dépenses liées aux facteurs de production en FCFA par équivalent adulte ; *ADOPT* = variable adoption avec *ADOPT* = 0 pour non adoptant et 1 pour adoptant ; *GENR* = variable genre de l'enquêté avec *GENR* = 0 pour femme et 1 pour homme ; *REV* = variable revenu annuel en FCFA par équivalent adulte (à l'exception du maïs) ; *INST* = variable niveau d'éducation formelle du chef de

l'exploitation qui est égale à 0 pour sans éducation formelle et 1 si non. Les coefficients λ_j représentent les paramètres de régression à estimer et μ est le terme d'erreur. Dans l'équation (2), c'est le coefficient λ_1 qui permet de mesurer l'impact des systèmes améliorés de stockage du maïs sur les autres unités de production (production agricole, activités de transformation, la commercialisation).

RESULTATS ET DISCUSSION

Cette partie du rapport présente globalement les résultats des deux phases de cette étude. Ainsi, les analyses issues des données de la phase exploratoire sont abordées dans un premier temps avant les résultats des enquêtes structurées.

Analyse des données qualitatives de la phase exploratoire

Au cours de la phase exploratoire, il a été question de collecter brièvement des données sur l'impact direct des systèmes améliorés de stockage et conservation du maïs au Bénin. L'impact direct (ou premier) d'une nouvelle technologie est basée sur la notion de valeur ajoutée. Cette valeur ajoutée représente l'augmentation nette en valeur directement liée à l'adoption et à l'utilisation des systèmes améliorés de stockage du maïs. L'impact direct résulte de la différence entre les bénéfices et les coûts liés à l'adoption des nouvelles technologies. Dans la phase qualitative, c'est la perception des producteurs qui est pris en compte. Cette analyse complète l'analyse de la perception de producteurs sur les caractéristiques des systèmes améliorés de stockage du maïs (Adégbola *et al.*, 2011). Ainsi, selon la perception des producteurs et productrices du maïs les effets directs des systèmes améliorés de stockage peuvent être mesurés à travers les bénéfices et les coûts suivants :

- **les bénéfices liés aux systèmes améliorés de stockage sont :** la réduction des pertes causées par les insectes (cette réduction est liée à l'utilisation du sofagrain) ; la réduction des dégâts provoqués par les rongeurs ; une durée de vie plus longue des structures améliorées de stockage. Les systèmes améliorés permettent de mieux protéger le maïs par rapport aux systèmes traditionnels. On garde le maïs plus en stock avec l'utilisation des systèmes améliorés et la vente se fait lorsque le prix devient élevé sur le marché. Cependant cet impact dépend directement de l'urgence des problèmes financiers du producteur et de ses capacités de production. Le grenier amélioré permet également de réduire le vol des stocks de maïs car le tressage de la cage et le bambou utilisé font que la cage n'est pas facilement détruite comme c'est le cas pour certains greniers en branche de palme. Il y a encore : réduction du travail (car on ne reconstruit pas le grenier chaque année comme le cas du grenier "Zingo" qui est une structure traditionnelle) ; la possibilité de prendre une petite quantité de maïs dans le stock pour satisfaire un besoin ponctuel car avec le "Zingo" et les plates formes utilisés pour stocker localement le maïs, il n'est pas facile de prendre une petite quantité de maïs dans le stock sous peine de détruire le toit et alors d'exposer le maïs à la pluie.
- **les coûts liés aux systèmes améliorés de stockage du maïs sont :** les frais payés à la main-d'œuvre pour couper et transporter le bambou ou autre matériel de construction ("Wèba") et les frais de construction qui sont plus élevés que ceux nécessaires pour les systèmes traditionnels. Il y a aussi les coûts d'achat du bambou pour ceux qui n'en disposent pas. Les coûts liés à la conservation sont les frais du sofagrain qui devient de plus en plus cher selon les paysans (de 175 FCFA le paquet utilisé pour traiter 100 kg de maïs grain on est passé à 500 FCFA). D'autres paysans utilisent les feuilles de neem en raison du coût élevé du sofagrain et aussi de sa non disponibilité.

Selon les producteurs, l'importance de ces coûts et de ces bénéfices varie suivant les types de systèmes traditionnels et suivant les villages. Cependant, les producteurs avec qui nous avons menés les entretiens sont unanimes sur le fait que les bénéfices des systèmes améliorés sont nettement supérieurs aux coûts associés à ces systèmes, et aussi les bénéfices nets obtenus sont supérieurs à ceux des systèmes traditionnels de stockage du maïs comme cela a été montré par Arouna et Adégbola (2011). Alors, la deuxième partie des entretiens de groupe et la plus importante a porté sur les effets induits par l'augmentation du revenu. En général, les paysans après la vente du maïs déstocké dépensent leur revenu pour l'achat des biens matériels, pour la production végétale et pour les obligations sociales. Dans tous les villages, l'augmentation du revenu liée aux systèmes améliorés de stockage a permis :

- l'achat des biens matériels : construction des maisons en briques avec des tuiles ou tôles ; achat de vélo, de moto, de radio, de vêtement, ustensiles de cuisine, etc.

- l'augmentation de la production : par l'achat d'engrais, de terre et le recrutement de la main-d'œuvre salariée ; et
- la satisfaction des obligations sociales (cérémonies funèbres et mariage).

Le revenu est aussi utilisé pour acheter des aliments non produits ou non disponibles dans le ménage et pour l'instruction des enfants (achat de kaki, fournitures et paiement des frais s'inscription scolaire). Une bonne partie du revenu supplémentaire est aussi utilisé pour les soins sanitaires, le petit commerce (vente d'akassa, de pâte, etc.) et commercialisation (achat, stockage et vente) des produits agricoles. L'augmentation de revenu est aussi utilisée pour augmenter l'effectif du cheptel des petits ruminants et pour construire d'autres greniers améliorés. En résumé, on remarque que selon la perception paysanne l'effet induit par l'augmentation du revenu peut se mesurer à travers :

- l'achat des biens matériels ;
- l'alimentation ;
- l'investissement sur le capital humain ;
- la production végétale et les autres activités génératrices de revenu ; et
- les obligations sociales.

Dans ce qui suit, des modèles quantitatifs seront utilisés pour évaluer les effets du revenu supplémentaire issu (Arouna et Adégbola, 2011) de l'adoption des systèmes améliorés de stockage/conservation sur le bien-être des producteurs.

Impact sur le bien-être

Pour évaluer l'impact des systèmes améliorés de stockage du maïs sur le bien-être, la contribution du revenu du maïs dans l'investissement sur le capital humain (dépenses sociales) et l'acquisition des biens matériels sera utilisée. Les dépenses pour l'acquisition des biens matériels concernent les biens qui ont de valeur dans la société et que l'on retrouve dans les ménages ou exploitations. Il s'agit entre autres : moto, vélo, radio, construction de maison, ustensiles de cuisine et les habits de fête. Les dépenses sociales ou de l'investissement sur le capital humain concernent les frais supportés par le ménage pour l'éducation des enfants, les soins sanitaires, le mariage, les cérémonies funèbres. Les résultats de régression pour les dépenses sur le capital humain et pour l'acquisition des biens matériels sont présentés respectivement dans les tableaux 2 et 3.

Le modèle était globalement significatif car F était significative à 1% (tableau 2). De plus, les dépenses sociales sont liées à l'adoption des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs. L'adoption de ces systèmes permet une augmentation des dépenses sociales d'environ 9.800 FCFA par équivalent adulte. L'adoption des systèmes améliorés de stockage a permis une augmentation de l'investissement sur le capital humain. Les adoptants ont amélioré leurs dépenses concernant par exemple la santé et l'éducation.

Tableau 2. Impact des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs sur les dépenses sur le capital humain

Variables	Coefficients	t de Student
Constante	10635	2,58**
Adoption des systèmes améliorés de stockage et conservation du maïs (<i>ADOPT</i>)	9807	3,20***
Sexe du chef de l'exploitation (<i>GENR</i>)	2924	0,73 ns
Revenu des autres activités en dehors du maïs (<i>REN</i>)	0,027	2,07**
Niveau d'instruction (<i>INST</i>)	-2503	-0,79 ns
Effectif	345	
R^2	0,08	
F de Fisher	3,96***	

** et *** = significatif respectivement à 5% et 1%, ns = non significatif à 10%.

Le tableau 3 présentait les résultats du modèle économétrique dans le cas où les dépenses pour l'acquisition des biens matériels constituent la variable dépendante ($i=2$). Le modèle était aussi globalement significatif au seuil de 1% (tableau 3). De plus, la statistique t montrait que le coefficient

de la variable adoption est significatif à 5%. Alors, les dépenses pour l'acquisition des biens matériels sont liées à l'adoption des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs. L'adoption de ces systèmes a permis aux producteurs de dégager une somme d'environ 41.500 FCFA par équivalent adulte pour l'achat des biens matériels (moto, vélo, construction de maison, ustensiles de cuisine, habit, etc.). Les systèmes améliorés permettent alors d'améliorer le statut social des adoptants. Ces biens matériels, par exemple la moto et le vélo, sont aussi des moyens de déplacement et peuvent jouer beaucoup d'autres rôles. Ils peuvent même être des sources de revenus. Par exemple, avec le développement du phénomène de taxi moto (« Zémidjan »), les paysans utilisent leur moto pour se faire de l'argent, même si ce n'est pas une activité à plein temps. Il en est de même pour les vélos qui sont surtout utilisés pour le transport des marchandises. Tout ceci représente des effets indirects qui sont liés aux systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs. De plus, la variable sexe est aussi liée aux dépenses pour l'acquisition des biens matériels. Les résultats montrent que les hommes dépensent environ 69400 FCFA par équivalent adulte plus que les femmes. Ceci peut être expliqué par le faible niveau de revenu des femmes rurales comparativement aux hommes. Au total, il ressort que l'adoption des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs a contribué à l'acquisition des biens matériels et à l'investissement sur le capital humain et par conséquent à l'amélioration du bien-être.

Tableau 3. Impact des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs sur les dépenses pour l'acquisition des biens matériels

Variables	Coefficients	t de Student
Constante	3,660	0,19 ns
Adoption des systèmes améliorés de stockage et conservation du maïs (<i>ADOPT</i>)	41,520	2,54**
Sexe du chef de l'exploitation (<i>GENR</i>)	69,427	3,82***
Revenu des autres activités en dehors du maïs (<i>REN</i>)	0,04	0,66 ns
Niveau d'instruction (<i>INST</i>)	-13,148	-0,82 ns
Effectif	345	
R^2	0,14	
F de Fisher	5,34***	

** et *** = significatif respectivement à 5% et 1% ; ns = non significatif à 10%.

Impact des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs sur les facteurs de production

Cette partie vise à quantifier l'impact des systèmes améliorés de stockage sur la production végétale. La variable proxy utilisée est la dépense sur des facteurs de production (capital, main-d'œuvre, terre). Pour y arriver, les dépenses pour l'achat des engrais, pour la main-d'œuvre salariée et pour l'acquisition de la terre (achat, location, etc.) ont été calculées et ramenées par équivalent adulte. Les résultats des régressions pour les dépenses sur les facteurs de production sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4. Impact des systèmes améliorés de stockage du maïs sur les dépenses en facteurs de production

Variables	Coefficients	t de Student
Constante	18,340	1,85*
Adoption des systèmes améliorés de stockage et conservation du maïs (<i>ADOPT</i>)	36,760	4,77***
Sexe du chef de l'exploitation (<i>GENR</i>)	38,843	3,94***
Revenu des autres activités en dehors du maïs (<i>REN</i>)	0,48	1,48 ns
Niveau d'instruction (<i>INST</i>)	-9576	-1,16 ns
Effectif	345	
R^2	0,13	
F de Fisher	10,34***	

** et *** = significatif respectivement à 5% et 1% ; ns = non significatif.

Le modèle était globalement significatif à 1% (tableau 4). Le coefficient de la variable adoption est également hautement significatif. Alors dans l'échantillon enquêté, l'adoption des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs est un élément explicatif des dépenses sur les facteurs de production. De plus ce coefficient est positif et montre que l'adoption de ces systèmes améliorés a permis une augmentation de l'acquisition des facteurs de production. Les adoptants dépensent environ 36.700 FCFA par équivalent adulte de plus que les non adoptants. Les systèmes améliorés permettent une augmentation des facteurs de production et par conséquent la production. Il s'agit là d'un impact indirect mais important. Cet effet des systèmes améliorés de stockage permet une augmentation du revenu des producteurs.

CONCLUSION

Au terme de cette étude, il convient de noter que selon la perception des paysans, l'utilisation des systèmes améliorés de stockage procure un revenu nettement supérieur à celui des systèmes locaux. Ce revenu supplémentaire est lié au fait que les bénéfices liés aux systèmes améliorés de stockage sont très importants par rapport aux coûts nécessaires et ce qui n'est pas le cas des systèmes locaux. De plus les producteurs reconnaissent que ce revenu permet entre autre l'acquisition des biens matériels, l'investissement sur le capital humain, l'augmentation de la production agricole, l'investissement dans les autres activités génératrices de revenu, la satisfaction des obligations sociales et l'achat des produits alimentaires non produits par le ménage. L'analyse quantitative par des modèles de régression économétrique a permis une confirmation des perceptions paysanne. Ainsi, les résultats ont montré que l'adoption des systèmes améliorés de stockage du maïs a permis aux producteurs adoptants d'acquérir plus de bien matériels que les non adoptants. Il en est de même pour l'investissement sur le capital humain. En effet, les adoptants ont profité des avantages liés aux systèmes améliorés de stockage du maïs pour augmenter les dépenses liées à l'éducation, à la santé, etc. Les producteurs qui ont adopté les technologies améliorées de stockage et conservation du maïs ont vu leur bien-être social s'améliorer. L'adoption de ces systèmes améliorés ont également contribué à l'augmentation des facteurs de production (terre, capital, main d'œuvre). Ces systèmes ont aidé les producteurs à améliorer le niveau de production agricole.

L'étude montre l'existence d'un impact positif de l'utilisation des revenus induits par l'adoption des systèmes améliorés de stockage du maïs sur l'acquisition des biens matériels, l'investissement sur le capital humain et sur la production. Des actions doivent être menées davantage pour une meilleure diffusion et une large adoption de ces technologies améliorées de stockage et conservation du maïs. Par exemple au terme de cette étude, les agents de vulgarisation doivent continuer à sensibiliser les producteurs sur les effets positifs de ces technologies. Comme les études d'adoption l'ont montré, des recherches doivent continuer en vue de réduire à un niveau acceptable le coût de construction des greniers améliorés. Enfin, des études socio-économiques doivent être menées pour quantifier l'effet des systèmes améliorés de stockage et conservation du maïs non plus sur le producteur individuel mais sur la société entière (effet sur les producteurs et les consommateurs).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adégbola, P.Y., A. Arouna, R. C. Houedjissin, 2011. Analyse des perceptions paysannes des problèmes et des systèmes de stockage du maïs au Sud-Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - Numéro spécial 2 : Aspects économiques du stockage et de la conservation du maïs au Sud-Bénin – Septembre 2011*, 33-42.
- Allogni, W., O. Coulibaly, A. Honlonkou, 2004 : Impact des nouvelles technologies de la culture de niébé sur le revenu et les dépenses des ménages agricoles au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 44, 1-14.
- Arouna, A., 2002 : Impact économique des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs au sud du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome. FSA/UAC. Abomey-Calavi, Bénin. 192 p.
- Arouna, A., P.Y., Adégbola, 2011 : Analyse des coûts de stockage et de conservation du maïs au Sud-Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - Numéro spécial 2 : Aspects économiques du stockage et de la conservation du maïs au Sud-Bénin – Septembre 2011*, 13-23.
- Dewalt, K.M.; B. R. DeWalt; J. C. Escurado, D. Barkin, 1990: Shifts from maize to sorghum production. Nutrition effects in four Mexican communities. *Food Policy* 15: 395-407.
- Diop, A., D. J. Hounhouigan, K. D. Kossou, 1997 : Conservation et transformation des grains :1-110. In : Diop, A., (Ed.), Manuel de référence pour techniciens spécialisés : technologie post-récolte et commercialisation des produits vivriers.
- Djinadou, K. A., P.Y. Adégbola, A.A. Adégbidi, O.N. Coulibaly, C.R. Tossou, V.A. Agbo, 2009 : Genre et impact des extraits aqueux de neem sur le revenu et l'allocation des dépenses des producteurs de niébé au Sud-Ouest du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 64, 19-26.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - Numéro spécial 2 : Aspects économiques du stockage et de la conservation du maïs au Sud-Bénin – Septembre 2011

- Doss, C. R., 2006: Analyzing technology adoption using microstudies: limitations, challenges and opportunities for improvement. *Agricultural Economics* 34, 207-219.
- Fandohan, P., 2000 : Introduction du grenier fermé en terre au Sud-Bénin pour le stockage du maïs. Rapport technique de la recherche- INRAB- PTAA. 29 p.
- Hell, K., K. F. Cardwella, M. Setamou, H. M. Poehling, 2000: The influence of storage practices on aflatoxin contamination in maize in four agroecological zones of Benin, West Africa. *Journal of Stored Products Research* 36 : 365-382.
- Honlonkou, N.A. 1999 : Impact économique des techniques de fertilisation des sols : cas de la jachère mucuna au Sud du Bénin. Thèse de doctorat de troisième cycle. CIRES, Université Nationale de Côte d'Ivoire.
- Maboudou, A.G., P.Y. Adégbola, O. Coulibaly, K. Hell, M.E. Amouzou, 2004: Factors affecting the use of improved clay store for maize storage in the central and northern Benin. In : Fischer, T. (ed). *New directions for a diverse planet. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia, 26 September – 1 October 2004.*
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche), 2010 : Annuaire de la statistique : campagne 2009-2010. Cotonou, Bénin.
- Nwajiuba, C.U., 1995: Socio-economic impact of cassava post harvest technologies on smallholders in Southeastern Nigeria. Thèse, Hohenheim University, Allemagne, 134 p.
- PADSA (Programme d'Appui au Développement du Secteur Agricole), 2000 : Évaluation à mi parcours du PADSA. Rapport final. PADSA/DANIDA, Cotonou, Bénin, 80 p.
- Sanginga, P.C., A.A. Adesina, V.M. Manyong, O. Otite, K.E. Dashiell, 1999: Social impact of soybean in Nigeria's southern Guinea savanna. Working paper, 16 p.
- Self, S., Grabowski, R., 2007: Economic development and the role of agricultural technology. *Agricultural Economics* 36, 395-404.
- Wêtohossou, C., 1995 : Stratégies paysannes de gestion des stocks de maïs : le cas du Bénin : 228-231. In : CIRAD et FSA-UNB (eds.) *Production et valorisation du maïs à l'échelon villageois en Afrique de l'Ouest. Actes du séminaire «Maïs prospère» tenu à Cotonou (Bénin), 25-28 janvier 1994.*