

# Déterminants de l'adoption des formes de warrantage du maïs au Bénin

---

Janvier EGAH<sup>1,2\*</sup>, Mohamed Nasser BACO<sup>1</sup>, Cocou Rigobert TOSSOU<sup>2</sup>

## Résumé

Les formes de warrantage sont souvent inadéquates aux conditions socio-économiques des ménages. Cette étude vise à identifier les déterminants de l'adoption des formes de warrantage du maïs dans les communes de Sinendé (Nord) et de Zogbodomey (Sud) au Bénin. L'échantillonnage « boule de neige » a permis d'enquêter 210 ménages (cibles et témoins) pour collecter leurs caractéristiques socio-économiques et leurs perceptions sur le warrantage à l'aide d'un questionnaire lors des entretiens semi-structurés. La régression binaire logit a permis d'identifier les déterminants de l'adoption des formes de warrantage. L'âge, le nombre d'actifs agricoles, la superficie de maïs et les quantités de maïs commercialisées et consommées ont positivement influencé l'adoption du warrantage intrants. L'adoption du warrantage commercialisation est favorisée par l'âge, l'accès au crédit et la production de maïs. Ainsi, le warrantage intrants intéresse les ménages dirigés par des chefs âgés avec un nombre important d'actifs agricoles et produisant le maïs pour la consommation et le marché. Les ménages dirigés par les vieux chefs ayant accès au crédit et produisant abondamment le maïs participent au warrantage commercialisation. Ces déterminants doivent être pris en compte dans les politiques d'extension, de pérennisation ou d'institutionnalisation de chaque forme de warrantage au Bénin.

**Mots-clés :** Déterminants, adoption, warrantage, maïs, ménage.

## Adoption determinants of maize warehouse receipt forms in Benin

### Abstract

Warehouse systems are often inadequate to socio-economic conditions of households. This study aims to identify the adoption determinants of maize warehouse systems in Sinendé and Zogbodomey, two municipal areas located in northern and southern Benin, respectively. A "snowball" sampling technic was used to identify and survey 210 households. Data related to the households' socioeconomic characteristics and the perceptions on warehouse systems were collected through semi-structured interviews by using a questionnaire. A logit regression model was used to identify the adoption determinants of maize warehouse systems. Age of the household head, number of agricultural workers, maize area, and quantity of maize sold and consumed positively influenced the adoption of the warehouse system oriented towards inputs access. The adoption of market oriented warehouse system is favoured by age, access to credit and maize production. The results suggested that households headed by older people, with a significant number of agricultural workers, and producing maize for consumption and market are more likely to adopt a warehouse system oriented towards inputs access. Households headed by older people, with have access to credit and substantial maize production are more likely to adopt a market oriented warehouse system. These determinants should be taken into account for designing policies to expand, sustain and institutionalize each warehouse system in Benin.

**Keywords:** Determinants, adoption, warehouse receipt, maize, household, Benin.

---

<sup>1,2\*</sup> (Auteur correspondant), Faculté d'Agronomie ; Université de Parakou ; Bénin. BP : 27 Parakou ; e-mail : egahjanvier@gmail.com

<sup>1</sup> Faculté d'Agronomie ; Université de Parakou ; Bénin. e-mail : nasserbaco@yahoo.fr.

<sup>2</sup> Laboratoire de Sociologie et de Vulgarisation Rurales (LSVR) ; Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi ; Bénin ; e-mail : ctossou2000@yahoo.fr.

## Introduction

Le marché est au cœur de la régulation du système alimentaire et économique et joue un rôle central dans la gestion des crises alimentaires compte tenu du caractère aléatoire et limité des stocks céréaliers familiaux (JANIN, 2008). De ce fait, l'accès au marché et aux facteurs de production tels que le crédit et les intrants devient très important pour améliorer la productivité et la compétitivité du secteur agricole (PICHOT et FAURE, 2010). Malheureusement, les producteurs agricoles rencontrent d'énormes difficultés pour accéder aux crédits et aux intrants agricoles surtout pour la production du maïs en Afrique subsaharienne (PICHOT et FAURE, 2010). La plupart des institutions de microfinance (IMF) ont exclu le crédit rural de leur système financier du fait de l'accroissement des coûts opérationnels et du risque lié à l'agriculture (ANDRES et LEBAILLY, 2013). Aussi, la volatilité des prix des céréales et la faible capacité organisationnelle des exploitants agricoles sur le marché sont d'autres facteurs qui ne permettent pas aux producteurs de mieux profiter des meilleurs prix de vente des produits agricoles (JANIN, 2008). Certains ménages font recours à des prêts à des taux d'intérêt élevés pour satisfaire leurs besoins sociaux ou agricoles (BONGI *et al.*, 2009). La plupart des producteurs agricoles bradent leur production vivrière dès la récolte pour accéder aux facteurs de production et n'ont plus les moyens pour se procurer des produits vivriers sur les marchés (BIDOU et DROY, 2007 ; FALADE, 2011). Ils « re-achètent » ces mêmes produits pendant la période de soudure à des prix très élevés (plus de 56 %) (POULTON *et al.*, 2006 ; FALADE, 2011). Ils se retrouvent donc dans un cercle vicieux. Le warrantage est une alternative potentielle pour faciliter l'accès des agriculteurs au crédit contre des produits vivriers et au marché (TABO *et al.*, 2006).

Le warrantage permet aux agriculteurs de bénéficier des intrants agricoles et de la hausse saisonnière des prix (DUFFAU *et al.*, 2011). Grâce au système de warrantage, les producteurs agricoles ont connu pendant la période de soudure, l'augmentation des prix de vente de 55 % pour le riz, 81% pour le niébé, 92% pour le soja, etc. en générant un gain de 19 % à 113 % sur leur capital investi en six mois (COULTER et MAHAMADOU, 2009). Ainsi, le warrantage permet d'améliorer les revenus moyens des agriculteurs et de réduire le risque prix sur le marché (DUFFAU *et al.*, 2011 ; MAIANGWA, 2012). Au Bénin, le système de warrantage a généré un gain de 29,4 FCFA/ kg de maïs aux ménages (FALADE, 2011).

Malgré tout cela, les producteurs sont réticents à adhérer au système de warrantage du maïs (Union Communale des Producteurs de Zogbodomey (UCP-Z), 2013). Le taux de participation des producteurs au warrantage a régressé de 90% environ entre les campagnes 2011- 2012 et 2012- 2013 au Nord- Bénin (Service de Développement Economique Local (SDEL), 2013). Sur les 19 communes bénéficiaires du warrantage intrants, seuls les producteurs de la commune de Sinendé ont poursuivi l'opération après trois ans de mise en œuvre (International Fertilizer Development Center (IFDC), 2013). Il se pose donc un problème d'adoption du warrantage du maïs.

L'adoption d'une innovation est le changement de l'attitude d'un individu qui passe de la première connaissance de l'innovation pour mettre en œuvre une nouvelle idée et confirmer sa décision d'acceptation ou de rejet (ROGERS, 1995). L'adoption traduit la participation du ménage au warrantage depuis l'année de démarrage du warrantage dans un village concerné. Elle peut être observée au niveau organisationnel ou au niveau individuel au sein d'une organisation (BOBILLIER-CHAUMON et DUBOIS, 2009). Dans ce dernier cas, l'innovation est dite adop-

tée lorsqu'elle est acceptée par les individus qui l'intègrent à l'intérieur de leur organisation et l'attitude de ces individus démontre qu'ils vont continuer à utiliser l'innovation (CONSMÜLLER *et al.*, 2010). L'adoption d'une innovation dépend des caractéristiques de l'innovation elle-même appelées facteurs structurels et de celles des individus cibles appelées facteurs humains (DAMANPOUR et SCHNEIDER, 2008). Les facteurs structurels de l'innovation sont les perceptions sur ses avantages relatifs, sa compatibilité, sa complexité, sa faisabilité, son observabilité et les risques liés à son utilisation (FRAMBACH et SCHILLEWAERT, 2002). Ces perceptions peuvent être négatives (défavorables à l'adoption) ou positives (favorables à l'adoption) (OUEDRAOGO *et al.*, 2010). Les facteurs humains sont relatifs aux caractéristiques socioéconomiques et démographiques de l'individu telles que l'âge, la religion, le nombre d'années d'expérience, l'appartenance à un réseau social, la disponibilité de la terre, etc. (FRAMBACH et SCHILLEWAERT, 2002). Ainsi, l'état de l'art de connaissance a fait ressortir deux types de facteurs d'adoption d'une innovation : facteurs structurels et facteurs humains. Dans le cas d'espèce, quels sont les déterminants qui influencent l'adoption du warrantage du maïs au Bénin ? Ces déterminants sont-ils des facteurs structurels et humains ? Pour répondre à ces questions, cette étude part de deux formes de warrantage. Il s'agit du warrantage intrants (faciliter l'accès aux intrants vivriers) et du warrantage commercialisation (faciliter l'écoulement du maïs sur le marché). Elle vise à analyser les déterminants de l'adoption des formes de warrantage du maïs par les ménages ruraux du Bénin.

## Matériel et méthode

### Zone d'étude, unités de recherche et échantillonnage

Le warrantage intrants et le warrantage commercialisation ont été étudiés respectivement dans les communes de Sinendé (Nord-Bénin) et de Zogbodomey (Sud-Bénin) (tableau I) (EGAH *et al.*, 2014). Deux villages dans lesquels le nombre de déposants de maïs est plus élevé ont été retenus par commune (tableau I). L'approche « boule de neige » a été utilisée pour enquêter tous les déposants à partir d'un déposant pour identifier les autres. Les non déposants ont été identifiés à partir de la même approche de manière à avoir un nombre sensiblement supérieur à celui des déposants dans chaque village. Les unités de recherche sont les ménages représentés par leur chef. Au total, 210 ménages ont été enquêtés (tableau I).

### Données collectées, outils et techniques de collecte et d'analyse

Les données collectées sont les caractéristiques socio-économiques (âge et niveau d'instruction du chef de ménage, niveau de revenu du ménage, niveau d'accès du ménage au crédit, nombre d'actifs agricoles du ménage, le nombre d'organisations d'appartenance, superficie et production du maïs, spéculations cultivées, les quantités de la production commercialisée et consommée, etc) et les perceptions des ménages sur le warrantage (baisse de prix des produits, élévation du taux d'intérêt, opération très exigeante en formalité, canal d'accès facile au crédit ou intrant, canal d'écoulement des produits agricoles et occasion de profiter de la hausse des prix des produits agricoles). Elles ont été collectées à l'aide d'un questionnaire lors des entretiens structurés avec les ménages cibles et témoins. La statistique descriptive a été utilisée pour faire une analyse descriptive des caractéristiques des ménages cibles et témoins. Le modèle de régression binaire logit a permis d'identifier les déterminants de l'adoption de chaque forme de warrantage par les ménages.

**Tableau I.** Caractéristiques des formes de warrantage, zone et village d'étude, taille de l'échantillon

Formes de warrantage	Eléments de description caractéristique				Zone	Village	Ménages enquêtés		Total	
	Type de crédit	Taux d'intérêt mensuel	Crédit maximal	Garant des risques			Acteur	Dépôts		Non déposants
Warrantage intrants agricoles (engrais)	Intrants agricoles	1,25 %	80 % de la valeur du stock	Promoteur	OP, SCDA, IMF, IFDC	Sinendé	Sèkèrè	31	31	62
							Yara	37	37	74
							Sous-total	68	68	136
Warrantage commer-	Satisfaction des besoins	2 %	100 % de la valeur du	OP	OP, IMF	Zogbodomey	Agoïta	18	20	38
							Dèmè	14	22	36
							Sous-total	32	42	74
<b>Total</b>	-	-	-	-	-	-	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>210</b>	

Source : EGAH *et al.*, 2014

## Spécification du modèle de régression

La forme générale du modèle logit se présente comme suit :

$$Y = f(Z) \quad (1)$$

avec Y la variable dépendante et Z les variables explicatives. Considérant les facteurs structurels (FS) et humains (FH) qui pouvaient influencer l'adoption (ADO) du warrantage, l'équation (1) devient :

$$ADO = f(\text{FS}, \text{FH}) \quad (2)$$

En intégrant les caractéristiques dans le modèle, l'équation (2) devient :

$$\begin{aligned} ADO_i = & \beta_0 + \beta_1 AGE_i + \beta_2 NIVINST_i + \beta_3 NIREVE_i + \beta_4 NICREDI_i + \beta_5 NBROP_i + \\ & \beta_6 NBRCULTU_i + \beta_7 SUPMAIS_i + \beta_8 PRODMAIS_i + \beta_9 MAISCOM_i + \beta_{10} MAISCONS_i + \\ & \beta_{11} SUPAUTRE_i + \beta_{12} NBRACTIF_i + \beta_{13} BAIPRI_i + \beta_{14} ETI_i + \beta_{15} EXIFORMA_i + \\ & \beta_{16} CACREDI_i + \beta_{17} CANECOUI_i + \beta_{18} PROHAUS_i + e_i \end{aligned} \quad (3)$$

Avec  $i$  le répondant,  $\beta_0$  la constante,  $\beta$  les coefficients à estimer et  $e_i$  le terme d'erreur. Les coefficients  $\beta$  sont estimés en utilisant le maximum de vraisemblance (ML). Un modèle logit a été tourné par forme de warrantage en partant des hypothèses ci-après :

- i) Les caractéristiques socio-économiques telles que l'âge, le niveau d'instruction, le niveau de revenu, le nombre d'actifs agricoles du ménage, le nombre d'OP, la diversification culturelle, la production de maïs et la superficie de maïs affectent positivement l'adoption du warrantage (GNANGLE *et al.*, 2012 ; KABUNGA *et al.*, 2014). Ainsi, ils peuvent être affectés des coefficients positifs dans le modèle (tableau II). Par contre, la superficie des autres cultures vivrières (sorgho, mil, arachide, niébé, etc), le niveau d'accès au crédit, la quantité de maïs commercialisée et celle consommée par le ménage affectent négativement l'adoption du warrantage (tableau II) car ces cultures sont moins prises en compte dans le warrantage et plus la probabilité d'accéder au crédit est forte, moins le ménage sera intéressé par le warrantage (CHETAÏLLE *et al.*, 2011).
- ii) Les perceptions négatives (baisse de prix des produits, élévation du taux d'intérêt et opération très exigeante en formalité) affectent négativement l'adoption du warrantage contrairement aux perceptions positives. Les perceptions positives définissent le warrantage comme un canal d'accès facile au crédit ou intrant, un canal d'écoulement des produits agricoles et une occasion pour profiter de la hausse des prix des produits agricoles.

Le logiciel utilisé pour l'analyse statistique est le logiciel SPSS 20.

**Tableau II. Spécification du modèle**

Variables	Nom dans le modèle	Type <sup>a</sup>	Modalités	Signe attendu
Adoption du warrantage	ADO	N	Oui = 1 ; non = 0	
Age	C	-		
Niveau d' instruction	NIVINST	O	1 = Sans instruction ; 2 = Niveau primaire ; 3 = Niveau secondaire ; 4 = Niveau supérieur	+
Niveau de revenu	NIREVE	O	1 = Votre revenu n'est vraiment pas suffisant, vous avez donc besoin d'emprunter pour faire face aux dépenses ; 2 = Votre revenu n'est pas suffisant, vous devez donc utiliser votre épargne pour répondre aux dépenses ; 3 = Votre revenu répond simplement à vos dépenses ; 4 = Votre revenu permet d'épargner un peu ; 5 = Votre revenu vous permet de renforcer votre épargne (beaucoup)	+
Niveau d'accès au crédit	NICREDI	O	1 = Extrêmement improbable (environ 0 %) ; 2 = Très peu probable (environ 25%) ; 3 = Ni probable ni improbable (environ 50%) ; 4 = Fort probable (environ 75 %) ; 5 = Très probable (environ 100 % de chance)	-
Nombre d'OP d'appartenance	NBROP	C		+
Nombre de cultures vivrières cultivées la campagne passée	C	-		
Superficie de maïs cultivé la campagne en cours (en ha)	SUPMAIS	C		+
Production de maïs passée en kg	PRODMAIS	C		+
Quantité de maïs commercialisée en kg	MAISCOM	C		-
Quantité de maïs consommé en kg	MAISCONS	C		-
Superficie emblavée des autres cultures vivrières	SUPAUTRE	C		-
Nombre d'actifs agricoles	NBRACTIF	C		+
Perceptions	BAIPRI	N	Oui = 1 ; Non = 0	-
du warrantage	ETI	N	Oui = 1 ; Non = 0	-
Opération très exigeante en formalité	EXIFORMA	N	Oui = 1 ; Non = 0	-
Canal d'accès facile au crédit ou intrant	CACREDI	N	Oui = 1 ; Non = 0	+
Canal d'écoulement des produits agricoles	CANECOU	N	Oui = 1 ; Non = 0	+
Occasion de profiter de la hausse DES prix des produits agricoles	PROHAUS	N	Oui = 1 ; Non = 0	+

a = C = continu ; O = ordinal ; N = nominal

## Résultats

### Caractéristiques et perceptions des ménages enquêtés

L'âge et le nombre d'actifs agricoles sont sensiblement identiques entre les ménages cibles et les témoins (tableau III). Le niveau de diversification des cultures vivrières est le même entre les ménages cibles et les témoins du warrantage commercialisation. Par contre, les cibles du warrantage intrants ont moins diversifié les cultures vivrières que les témoins car elles ont accordé une part importante de leur superficie à la production du maïs afin de warranter une partie de la production (tableau III). La superficie moyenne emblavée pour le maïs est plus élevée dans les ménages témoins que les cibles du warrantage intrants (9,13 ha contre 7,14 ha) contrairement au warrantage commercialisation (2,81 ha contre 3,63 ha). La superficie totale affectée aux autres cultures vivrières par les témoins est légèrement supérieure à celle des cibles quelle que soit la forme de warrantage. La production du maïs obtenue par les cibles du warrantage commercialisation à la campagne précédente est supérieure à celle des témoins (tableau III). Les quantités du maïs affectées au marché et à la consommation par les témoins sont supérieures à celles des cibles du warrantage intrants (tableau III).

Le niveau d'instruction, le niveau d'accès au crédit et le niveau de revenu n'ont pas varié entre les ménages des déposants et des non déposants dans les zones de mise en œuvre des deux formes de warrantage (tableau IV). La plupart des déposants et des non déposants ont un accès difficile (improbable) au crédit et ne sont pas instruits. Dans la zone du warrantage intrants, 38% des ménages ont un niveau de revenu faible contre 54% des ménages avec un revenu moyen dans la zone du warrantage commercialisation. Selon la plupart des enquêtés des deux formes de warrantage, le warrantage est un canal d'accès aux crédits ou intrants et ne permet pas de profiter de la hausse de prix de maïs (tableau IV). La baisse des prix du maïs est perçue par 76 % des cibles du warrantage intrants. Le warrantage commercialisation est surtout perçu comme le canal d'écoulement du maïs (83%) (tableau IV).

**Tableau III.** Statistiques descriptives des variables quantitatives

Variables	Warrantage intrants				Warrantage commercialisation			
	Témoins (68)		Cibles (68)		Témoins (42)		Cibles (32)	
	Moyenne	Erreur-type	Moyenne	Erreur-type	Moyenne	Erreur-type	Moyenne	Erreur-type
Age (en an)	45,04	10,97	44,46	9,09	41,79	10,98	46,47	12,88
Nombre d'actifs agricoles	4	3	4	2	3	2	4	3
Nombre d'OP d'appartenance	2	1	2	1	2	2	3	2
Nombre de vivriers cultivés	6	1	4	1	3	1	3	1
Superficie de maïs (ha)	9,13	10,13	7,14	6,71	2,81	1,46	3,63	2,79
Superficie des autres vivriers (ha)	3,05	2,03	2,15	2,64	1,52	1,19	1,21	1,13
Production de maïs (kg)	27785,29	42753,00	16654,41	16817,04	2271,43	1506,89	4679,69	7826,21
Quantité de maïs commercialisé (kg)	16666,63	27734,84	8475,73	8695,29	1118,87	1143,10	2362,46	4648,32
Quantité de maïs consommé (kg)	2769,16	4339,66	1536,24	4401,71	939,80	616,47	1651,52	2811,53

Source : Enquête de terrain, juillet 2014



**Tableau IV.** Fréquence (en %) des catégories de ménages enquêtés selon les variables qualitatives

Variables qualitatives	Modalités	Warrantage intrants		Warrantage commercialisation			
		Témoins	Cibles	Témoins	Cibles	Total	
Niveau d'instruction	Non instruits	87	88	88	74	69	72
	Niveau primaire	10	3	7	21	9	15
	Niveau secondaire	3	7	5	3	13	8
	Niveau supérieur	0	2	1	2	9	6
Niveau de revenu	Très faible	22	19	21	0	0	0
	Faible	38	38	38	17	38	28
	Moyen	35	22	29	57	50	54
	Élevé	1	0	1	0	0	0
	Très élevé	3	19	11	26	13	20
Accès au crédit	Très probable	26	10	18	2	0	1
	Probable	28	19	24	2	9	6
	Ni probable ni improbable	12	19	16	10	22	16
	Improbable	29	38	34	62	63	63
	Extrêmement improbable	4	13	9	24	6	15
Elévation du taux d'intérêt	Non	100	100	100	57	43	50
	Oui	0	0	0	43	56	50
Baisse de prix des produits	Non	95	23	59	62	84	73
	Oui	4	76	40	38	15	27
Opération très exigeante en formalité	Non	100	97	99	69	56	63
	Oui	0	3	2	31	43	37
Canal d'accès facile au crédit ou intrant	Non	13	13	13	38	21	30
	Oui	87	87	87	61	78	70
Canal d'écoulement des produits agricoles	Non	89	85	87	21	12,5	21
	Oui	10	15	13	78	87	83
Occasion de profiter de la hausse des prix	Non	84	75	80	76	66	71
	Oui	16	25	21	24	34	29

Source : Enquête de terrain, juillet 2014.

## **Déterminants de l'adoption des formes de warrantage**

### **Déterminants de l'adoption du warrantage intrants**

L'âge, le nombre d'actifs agricoles, la superficie de maïs cultivé la campagne en cours, les quantités de maïs commercialisé et consommé ont positivement influencé l'adoption du warrantage intrants (tableau V). Plus ces facteurs augmentent, plus le ménage participe au warrantage intrants. La perception du warrantage intrants comme un outil pour maîtriser la fluctuation de prix de maïs a favorisé la participation du ménage au warrantage intrants. La diversification des cultures vivrières cultivées à la campagne précédente n'a pas favorisé la participation du ménage au warrantage (tableau V). Plus le ménage diversifie les cultures vivrières à la campagne précédente, moins il adopte le warrantage. La perception du warrantage intrants comme un canal d'écoulement des produits agricoles n'a pas favorisé son adoption. Plus le ménage a cette perception du warrantage intrants, moins il participe.

### **Warrantage commercialisation et déterminants de son adoption**

L'âge, le niveau d'accès au crédit et la production de maïs à la campagne précédente favorisent l'adoption du warrantage commercialisation (tableau V). Plus l'âge, le niveau d'accès au crédit et la production de maïs augmentent, plus le ménage adopte le warrantage commercialisation. Les perceptions positives telles que le canal d'accès facile au crédit ou intrant, le canal d'écoulement du maïs et l'occasion de profiter de la hausse des prix des produits agricoles influencent positivement le warrantage commercialisation. Le niveau d'instruction, le nombre de cultures vivrières cultivées à la campagne précédente, la superficie de maïs cultivé de l'année en cours, les quantités de maïs commercialisé et consommé sont les déterminants défavorables de l'adoption du warrantage commercialisation (tableau V). Plus, ils augmentent, moins le ménage participe au warrantage commercialisation.

En définitive, les facteurs humains et structurels ont influencé aussi bien positivement que négativement l'adoption de warrantage intrants et du warrantage commercialisation.

**Tableau V.** Déterminants de l'adoption du warrantage

Variables explicatives	Warrantage intrants (136)			Warrantage commercialisation (74)		
	Wald	Sig.	Coefficient	Wald	Sig.	Sig.
Age	0,1*	2,869	0,09	0,083**	4,1	0,043
Niveau d'instruction	-0,47	0,408	0,523	-1,08*	3,732	0,053
Niveau de revenu	-0,717	1,847	0,174	0,818	2,676	0,102
Niveau d'accès au crédit	-0,411	1,32	0,251	1,909***	7,179	0,007
Nombre d'actifs agricoles	0,431*	3,843	0,05	0,193	1,212	0,271
Nombre d'OP d'appartenance	0,297	0,206	0,65	0,104	0,228	0,633
Nombre de cultures vivrières cultivées	-1,528***	7,789	0,005	-1,192*	3,195	0,074
Superficie de maïs cultivé	0,493*	2,719	0,099	-0,603*	2,762	0,097
Production de maïs	0,000	0,758	0,384	0,005*	3,558	0,059
Quantité de maïs commercialisé	0,000**	6,4	0,011	-0,006*	3,172	0,075
Quantité de maïs consommé	0,000**	4,066	0,044	-0,005*	2,977	0,084
Superficie des autres cultures vivrières	-0,069	0,02	0,889	0,44	0,606	0,436
Baisse de prix des produits	9,482***	15,098	0,000	-0,973	0,633	0,426
Canal d'accès facile au crédit ou intrant	-2,713	2,52	0,112	4,207***	6,887	0,009
Canal d'écoulement des produits agricoles	-3,006*	3,035	0,081	3,737*	3,505	0,061
Hausse des prix des produits agricoles	4,161***	7,162	0,007	4,933**	6,137	0,013
Constante	3,225	0,712	0,399	-11,681**	6,055	0,014
R <sup>2</sup> de Cox & Snell		0,65			0,49	
Khi-Chi-deux		138,320***			49,318***	
Ddl		17			18	
Sig.		0,000			0,0000	

Légendes : \* significatif au seuil de 10% ; \*\* significatif au seuil de 5% ; \*\*\* significatif au seuil de 1% ; Wald : statistique calculée ; Sig : significativité ou probabilité. Source : Enquête de terrain, juillet 2014.

## Discussion

### Caractéristiques socio-économiques et adoption des formes de warrantage

Les caractéristiques socio-économiques telles que l'âge et la diversification culturelle influencent de la même manière l'adoption des deux formes de warrantage. En effet, l'évolution de l'âge constitue un facteur favorable à l'adoption du warrantage intrant et du warrantage commercialisation comme KABUNGA *et al.* (2014) l'ont montré au Kenya. Ainsi, les plus vieux optent pour les deux formes de warrantage du fait qu'ils sont plus préoccupés par les questions d'intrants pour améliorer leurs productions agricoles ou par l'écoulement de leurs produits agricoles. Par contre, la diversification des cultures vivrières défavorise l'adoption des deux formes de warrantage car elle ne permet pas au ménage d'avoir une grande quantité de maïs pour warranter une partie de la production.

A l'exception de l'âge et de la diversification culturelle, les autres caractéristiques socio-économiques (prises en compte dans cette étude) n'influencent pas de la même manière l'adoption des deux formes de warrantage. Ces caractéristiques sont le niveau d'accès au crédit, la disponibilité des actifs agricoles, le niveau d'instruction, les quantités de maïs commercialisée et consommée, la production du maïs et la superficie de maïs. En effet, l'influence positive du niveau d'accès au crédit sur le warrantage commercialisation est due au fait que les producteurs ont besoin d'écouler leurs productions pour rembourser les crédits. La disponibilité des actifs agricoles influence positivement l'adoption du warrantage intrants comme KALLAS *et al.* (2010) et SHIFERAWA *et al.* (2008) l'ont montré. Les actifs agricoles constituent une source importante de main d'œuvre familiale qui concoure à l'emblavement d'une grande superficie ; ce qui demande plus d'intrants agricoles. L'effet défavorable du niveau d'instruction sur l'adoption du warrantage commercialisation ne corrobore pas avec l'assertion de MATUSCHKE et QAIM (2009) et de KABUNGA *et al.* (2014) selon lesquels le niveau d'instruction favorise l'adoption d'une innovation. Selon ces auteurs, les moins instruits ont plus de difficultés à accéder au marché d'écoulement des produits agricoles que les plus instruits. Le warrantage commercialisation constitue donc une opportunité d'écoulement des produits agricoles pour les moins instruits.

L'effet favorable de la commercialisation et de la consommation de la production du maïs sur l'adoption du warrantage intrants contrairement au warrantage commercialisation est dû au fait que l'accès facile des ménages au marché rassure ces derniers de l'écoulement du maïs, ce qui les motive à participer au warrantage intrants pour avoir des engrais; confirmant ainsi l'assertion de SALHI *et al.* (2012) selon laquelle le marché constitue un moteur indispensable à l'adoption du warrantage intrants.

La production du maïs sur de grande superficie nécessite des besoins en intrants plus importants dont l'obtention est conditionnée par le warrantage d'une grande quantité de maïs ; justifiant ainsi l'effet favorable de la superficie de maïs sur l'adoption du warrantage intrants comme le cas de l'adoption des technologies de conservation de l'eau et de sol au Burkina-Faso (OUEDRAOGO *et al.*, 2010).

## Effets des perceptions sur l'adoption du warrantage

Les perceptions et l'interprétation des membres d'une organisation jouent beaucoup sur l'adoption d'une innovation organisationnelle (KOSTOVA et ROTH, 2002). Lorsqu'un chef de ménage perçoit le warrantage intrants comme un mécanisme de maîtrise de la fluctuation des prix, il est prêt à y participer. En effet, l'adoption d'une innovation organisationnelle au niveau individuel dépend de l'acceptation de l'innovation par l'organisation comme le cas du warrantage (BOBILLIER-CHAUMON et DUBOIS, 2009). L'acceptation du warrantage à travers les perceptions positives du chef de ménage favorise l'adoption du warrantage commercialisation parce qu'elles révèlent au ménage l'intérêt en jeu. A ce titre, OUEDRAOGO *et al.* (2010) montrent qu'au Burkina-Faso, les principaux déterminants de l'adoption sont les variables de perception. La baisse de prix du maïs et la recherche du profit de la hausse de prix du maïs lors de la commercialisation constituent un atout pour l'adoption du warrantage intrants car le warrantage permet la vente groupée du maïs.

En définitive, les résultats de cette étude s'inscrivent non seulement dans la théorie d'adoption et de diffusion mais aussi dans la théorie d'acceptation de l'innovation (ROGERS, 1995 ; BOBILLIER-CHAUMON et DUBOIS, 2009). Selon les partisans de ces théories, les caractéristiques de l'individu et ses perceptions sur l'innovation sont des drivers du processus d'adoption.

## Conclusion

L'adoption de chaque forme de warrantage du maïs dépend des facteurs humains et structurels. L'âge favorise l'adoption des deux formes de warrantage alors que la diversification culturelle défavorise leur adoption. L'accès au crédit favorise l'adoption du warrantage commercialisation. La disponibilité des actifs agricoles, la commercialisation et de la consommation de la production du maïs et la superficie cultivée sont favorables à l'adoption du warrantage intrants. Le niveau d'instruction ne favorise pas l'adoption du warrantage commercialisation. Les perceptions positives favorisent seulement l'adoption du warrantage commercialisation.

Le warrantage intrants intéresse les vieux chefs de ménage qui disposent un nombre important d'actifs agricoles, une grande superficie de maïs pour la consommation ou la commercialisation et qui perçoivent la fluctuation des prix des produits agricoles. Les ménages dirigés par les vieux chefs ayant accès au crédit et produisant une grande quantité de maïs participent au warrantage commercialisation.

Ainsi, la diffusion ou l'extension des formes de warrantage doivent cibler les ménages présentant les caractéristiques favorables à chaque forme de warrantage pour permettre leur viabilité et leur institutionnalisation au Bénin.

## Remerciements

Cette recherche a fait l'objet d'un soutien de la Fondation Internationale pour la Science (IFS), Suède, par l'intermédiaire d'une Bourse de recherche qu'elle nous a accordée. Nous lui adressons nos sincères remerciements.

## Références bibliographiques

- ANDRES L., LEBAILLY P., 2013.** Le financement rural du Niger, élément clé du développement. 11p.
- BIDOU J. E., DROY I., 2007.** Pauvreté et vulnérabilité alimentaire dans le Sud de Madagascar: les apports d'une approche diachronique sur un panel de ménages. *Mondes en développement*, 4(140) : 45-64.
- BOBILLIER-CHAUMON M., DUBOIS M., 2009.** L'adoption des technologies en situation professionnelle: quelles articulations possibles entre acceptabilité et acceptation? *Le travail humain*, 72(4) : 355-382.
- BONGI S., OBAMA G., DAIN A. S. L., COSSI A., 2009.** Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition (AGVSAN), Programme alimentaire mondial des Nations Unies (PAM), République du Bénin., 168p.
- CHETAÏLLE A., DUFFAU A., HORREARD G., LAGANDRE D., OGGERI B., ROZENKOPF I. et al., 2011.** Gestion des risques agricoles par les petits producteurs Focus sur l'assurance récolte indicielle et le warrantage. Document de travail, 86p.
- CONSMÜLLER N., BECKMANN V., PETRICK M., 2010.** An econometric analysis of regional adoption patterns of Bt maize in Germany. *Agricultural Economics*, 41 : 275–284.
- COULTER J., MAHAMADOU S., 2009.** Revue du warrantage paysan au Niger. Version définitive, Agence Française de Développement (AFD), 61p.
- DAMANPOUR F., SCHNEIDER M., 2008.** Characteristics of Innovation and Innovation Adoption in Public Organizations: Assessing the Role of Managers. *Journal of Public Administration Research*, 19: 495–522.
- DUFFAU A., LAGANDRE D., CHETAÏLLE A., ROZENKOPF I., HORREARD G., 2011.** Assurance indicielle et warrantage, quel intérêt pour les petits agriculteurs? Coll. *Études et travaux*, 28: 44p.
- EGAH J., BACO M. N., MOUMOUNI M. I., AKPONIKPE P. B., YEGBEMEY R. N., TOSSOU R. C., 2014.** Performance of Institutional Innovation: The Case of Maize-Related Warrantage in Benin, West Africa. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 3(2): 473- 479.
- FALADE D., 2011.** Warrantage : facteurs déterminants pour réussir le stockage-crédit du maïs au Bénin. Rapport d'étude, FUPRO- Bénin, 94p.
- FRAMBACH R. T., SCHILLEWAERT N., 2002.** Organizational innovation adoption A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of Business Research*, 55: 163– 176.
- GNANGLE P. C., EGAH J., BACO M. N., GBEMAVO C. D., KAKAÏ R. G., SOKPON N., 2012.** Perceptions locales du changement climatique et mesures d'adaptation dans la gestion des parcs à karité au Nord-Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 6(1): 136- 149.
- IFDC, 2013.** Rapport final du Projet Intrants Non Coton, 20p.
- JANIN P., 2008.** L'ambivalence du marché dans la sécurisation alimentaire en milieu rural soudano-sahélien. *Afrique Contemporaine*, 217(2006) : 91-105.
- KABUNGA N. S., DUBOIS T., QAIM M., 2014.** Impact of tissue culture banana technology on farm household income and food security in Kenya. *Food Policy*, 45: 25–34.
- KALLAS Z., SERRA T., GIL J. M., 2010.** Farmers objectives as determinants of organic farming adoption: the case of Catalonian vineyard production. *Agricultural Economics*, 41: 409- 423.
- KOSTOVA T., ROTH K., 2002.** Adoption of an organizational practice by subsidiaries of multinational corporations: institutional and relational effects. *Academy of Management Journal*, 45(1): 215-233.
- MAIANGWA M. G., 2012.** Misconceptions about the Credit, Savings And Loan Repayment Behaviour of the Poor: A Review. *PAT*, 8 (1): 80- 90.
- MATUSCHKE I., QAIM M., 2009.** The impact of social networks on hybrid seed adoption in India. *Agricultural Economics*, 40: 493–505.

- OUEDRAOGO M., DEMBÉLÉ Y., SOME L., 2010.** Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations: cas des paysans du Burkina Faso. *Sécheresse*, 21(2):87-96.
- PICHOT J. P., FAURE G., 2010.** Systèmes d'innovations et dispositifs d'appui pour les agricultures africaines subsahariennes. In Seiny-Boukar L., Boumard P., 2010. Actes du colloque « Savanes africaines en développement : innover pour durer », 20-23 avril 2009, Garoua, Cameroun, 10pp.
- POULTON C., KYDD J., DORWARD A., 2006.** Increasing Fertilizer Use in Africa: What Have We Learned? *Agriculture and Rural Development Discussion Paper 25*, 43p.
- ROGERS E. M., 1995.** *Diffusion of innovations*. 4<sup>th</sup> edition. New York, 518p.
- SALHI S., IMACHE A., TONNEAU J. P., FERFERA M. Y., 2012.** Les déterminants de l'adoption du système d'irrigation par goutte-à-goutte par les agriculteurs algériens de la plaine de la Mitidja. *Cah Agric.* ; 21(6): 417-426.
- SDEL, 2013.** Rapport final de mise en œuvre du système de warrantage dans l'Alibori : campagne agricole 2012-2013, 20p.
- SHIFERAWA B. A., KEBEDE T. A., YOU L., 2008.** Technology adoption under seed access constraints and the economic impacts of improved pigeonpea varieties in Tanzania. *Agricultural Economics*, 39: 309–323.
- TABO R., KONLAMBIGUE A. M., MAATMAN A., 2006.** USAID TARGET project on fertilizer micro-dosing for small farmer prosperity in the Sahel: Training workshop on large-scale transfer (scaling-up) of fertilizer micro-dosing technology, 20–24 January 2004. Global Theme on Agroecosystems Report no. 22, ICRISAT, Niamey, 31p.
- UCP-Z, 2013.** Expérience du warrantage des céréales à Zogbodomey, Bénin, 25p.