



Déterminants de l'Adoption des Variétés Améliorées de Maïs dans la Région de la Boucle du Mouhoun au Burkina Faso

Fanta Barry

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Centre de Recherche Agricole et de Formation (Kamboinsé), Burkina Faso

Karim Savadogo

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Direction Régionale de Recherche Environnemental et Agricole du Sahel (Dori)

Abdalla Dao

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Direction Régionale de Recherche Environnemental et Agricole de l'Ouest (Farakoba)

Lassina Sanou

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Direction Régionale de Recherche Environnementale et Agricole du Centre (Saria)

Doi: [10.19044/esipreprint.12.2023.p1](https://doi.org/10.19044/esipreprint.12.2023.p1)

Approved: 01 December 2023
Posted: 06 December 2023

Copyright 2023 Author(s)
Under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Cite As:

Barry F., Savadogo K., Dao A. & Sanou L. (2023). *Déterminants de l'Adoption des Variétés Améliorées de Maïs dans la Région de la Boucle du Mouhoun au Burkina Faso*. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.12.2023.p1>

Resume

Le présent article vise à analyser les déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs par les producteurs. Pour ce faire, des données ont été collectées auprès de 377 chefs de ménage répartis dans onze (11) villages de Ouarkoye et de Yaho, deux communes de la région de la Boucle du Mouhoun. L'approche contrefactuelle basée sur l'effet moyen de traitement (ATE) a été utilisée. Les résultats ont montré que les caractéristiques importantes dans la décision d'adopter ou non les variétés améliorées par les producteurs sont le rendement élevé, le goût de la variété, la faible exigence en nutriment, l'aptitude à la conservation et la résistance à la sécheresse. Les déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs ont été le prix de vente élevé du maïs, la conservation facile des graines produites et la résistance aux attaques parasitaires. Le poids du maïs dans les cultures pratiquées et la contribution du revenu de maïs aux dépenses

alimentaires ont favorisé l'adoption des variétés améliorées de maïs. Le taux commun d'adoption et d'exposition est de 62 % mais avec un écart d'adoption important de (-17%). L'amélioration du niveau d'adoption des variétés améliorées de maïs passe par une intensification de la vulgarisation.

Mot-cles: Adoption, Effet moyen de traitement (ATE), Maïs, Burkina Faso

Determinants of Adoption of Improved Maize Varieties in the Region of “Boucle du Mouhoun” of Burkina Faso

Fanta Barry

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Centre de Recherche Agricole et de Formation (Kamboinsé), Burkina Faso

Karim Savadogo

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Direction Régionale de Recherche Environnemental et Agricole du Sahel (Dori)

Abdalla Dao

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Direction Régionale de Recherche Environnemental et Agricole de l'Ouest (Farakoba)

Lassina Sanou

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Direction Régionale de Recherche Environnementale et Agricole du Centre (Saria)

Abstract

The aim of this article is to analyze the determinants of the adoption of improved maize varieties by farmers. To do this, data were collected from 377 heads of household in eleven (11) villages in Ouarkoye and Yaho, two communes in the region of “Boucle du Mouhoun”. The counterfactual approach based on the average treatment effect (ATE) was used. The results showed that the important characteristics in farmers' decisions on whether or not to adopt improved varieties were high yield, the variety's taste, low nutrient requirements, keeping qualities and drought resistance. Determinants for the adoption of improved maize varieties were the high selling price of maize, the easy storage of the seeds produced and resistance to pest attacks. The importance of maize in the crops grown and the contribution of maize income to food expenditure encouraged the adoption of improved maize varieties. The common rate of adoption and exposure is 62%, but with a significant adoption gap of (-17%). To improve the level of adoption of improved maize varieties, extension efforts need to be stepped up.

Keywords: Adoption, Average treatment effect (ATE), Maize, Burkina Faso

1. Introduction

Le secteur agricole est dominé par la culture céréalière. Les céréales occupent 70 à 80 % des superficies et représentent 71 à 75 % de la production agricole totale. Le maïs occupe la deuxième place parmi les céréales cultivées, tant au niveau des superficies, de la production qu'au niveau de la consommation (DGESS, 2014). La culture du maïs est pratiquée par près de 78,6 % des ménages agricoles burkinabè en saison pluvieuse contre 0,8 % en saison sèche. La production du maïs a augmenté progressivement ces dernières années. Elle est passée de 1 585 418 tonnes en 2014 à 1 700 127 tonnes en 2019 (MAAH/DGESS, 2019). Il constitue l'une des principales céréales pourvoyeuse de revenu et lutte contre l'insécurité alimentaire. Cependant, malgré les efforts consentis pour le développement de la filière, la production du maïs reste limitée par une multitude de contraintes liées aux aléas climatiques et à la baisse de la fertilité des sols (Sarr & Kafando, 2011). De ce constat, le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF/WECARD) avec l'appui de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), a mis en place un projet collaboratif en 2014 pour l'amélioration des performances et de la compétitivité de la filière maïs à travers l'accès et l'adoption des innovations technologiques développées par la recherche. Ainsi, les semences améliorées combinées aux engrais chimiques permettent d'accroître la production agricole (Takahashi et al., 2020). Toutefois, le niveau d'adoption des semences améliorées de maïs demeure faible au Burkina Faso, estimé à environ 10 %. Un nombre important de travaux a traité des déterminants d'adoption des variétés dans les pays en développement en se basant sur diverses variables d'ordre sociotechnique, économique, institutionnel et environnemental (Ransoma et al., 2003 ; Gabriel, Kim, and Abdoulaye, 2018 ; Abate, Mekie, and Dessie, 2022). Au Burkina Faso, l'âge, la superficie, l'appartenance à une organisation paysanne, le nombre de bovins, la distance par rapport au marché, le contact avec l'agent d'agriculture, la valeur marchande et le bon goût ont influencé l'adoption des variétés améliorées de maïs dans le centre-sud du pays (Barry, 2016). De plus, les variables comme la non-maitrise des itinéraires techniques et les perceptions paysannes de l'innovation expliquent la faible adoption des variétés de maïs (Fayama & Maïga, 2020). Pour Paré (2022), la superficie, la zone pluviométrique et la subvention affectent positivement les décisions d'adoption des technologies telles les variétés de maïs (Paré, 2022). Toutefois, très peu de recherches ont abordé leur investigation en précisant les types de variétés. Pourtant, plusieurs variétés de maïs (*Zeamays*

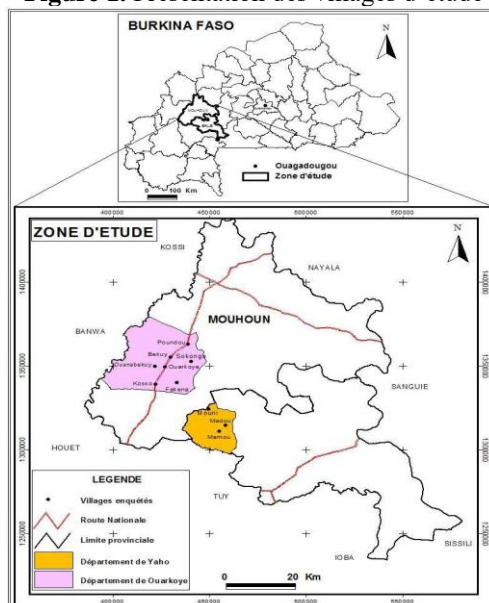
L.) ont été développées et vulgarisées au Burkina Faso. Il y'a entre autres, les variétés hybrides telles que Bondofa et Komsaya (Sanou, 2012). La décision des producteurs à adopter l'innovation pourrait être orientée par leur préférence à une variété donnée par rapport à une autre. De plus, les facteurs obtenus sont déterminants mais d'autres paramètres restent à prendre en compte pour expliquer la non adoption des innovations agricoles. Afin de contribuer à combler ce gap, le présent article se focalise sur les variétés améliorées de maïs les plus connues pour déterminer le taux et les déterminants d'adoption des variétés améliorées de maïs sur les adoptants et les non adoptants.

2. Matériel et méthode

2.1. Choix de la zone d'étude

L'étude a été menée dans la région de la Boucle du Mouhoun du Burkina Faso. Cette région regroupe six provinces à savoir les Balé, la Banwa, la Kossi, le Mouhoun, le Nayala et le Sourou. Elle compte six (06) communes urbaines, quarante et sept (47) communes rurales et 945 villages. Deux communes rurales, Ouarkoye et Yaho, ont été retenues selon leur dominance en termes de production de maïs à l'échelle de la région. Dans chaque commune retenue, le nombre de villages d'enquête a été déterminé en fonction du nombre total des villages dans chacune des communes. Ainsi, 11 villages ont servi d'unité d'enquête dont 7 sur 24 (Ouanabekuy, Sokongo, Ouarkoye, Kosso, Fakena, Bekuy et Poundou) dans la commune de Ouarkoye et 4 sur 10 (Yaho, Mamou, Madou et Mouni) de celle de Yaho avec l'aide des agents de vulgarisation agricole (figure 1).

Figure 1. Présentation des villages d'étude



2.2. Choix des producteurs à enquêter

Les producteurs et productrices de maïs ont été choisis de façon raisonnée suivant la possession d'un champ de maïs et leur disponibilité. Compte tenu de l'indisponibilité de la liste exhaustive des ménages producteurs de maïs pour chaque village, une première personne remplissant les critères définis est d'abord enquêtée. Puis, il est sollicité pour désigner quelqu'un d'autre. Toutefois, la production du maïs étant majoritairement dominée par les hommes, l'interview d'une femme par ménage n'a pas été totalement respectée. La répartition de l'échantillon final est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1. Répartition des enquêtés par village

Provinces	Communes	Villages	Nombre de ménages
Mouhoun	Ouarkoye	Ouanabekuy	44
		Sokongo	32
		Ouarkoye	53
		Kosso	30
		Fakena	50
		Bekuy	21
		Poundou	30
Sous total 1			260
Balés	Yaho	Yaho	30
		Mamou	34
		Madou	32
		Mouni	30
		Sous total 2	
Total			386

2.3. Méthode d'analyse de l'adoption des variétés améliorées de maïs

La méthode retenue dans le cadre de cet article est l'approche commune adoptée pour analyser l'adoption des variétés améliorées de maïs par les producteurs du Bénin, du Burkina Faso, de Côte d'Ivoire et du Mali (Bouréma et al., 2021 ; UEMOA & CORAF/WECARD, 2018). Ainsi, le taux d'adoption des variétés améliorées de maïs et leurs déterminants ont été estimés par l'approche contrefactuelle basée sur l'effet moyen de traitement (ATE). L'approche contrefactuelle a été choisie pour corriger le biais d'exposition dont souffrent les méthodes économétriques Probit, Logit, Tobit, les plus couramment utilisées. La variable dépendante est l'adoption ou le rejet des technologies agricoles introduites. C'est une variable binaire prenant la valeur 1 lorsque le producteur a adopté et 0 en cas de non adoption. Les paramètres estimés sont :

ATE : le taux d'adoption potentiel est la proportion des producteurs qui auraient adoptés les technologies agricoles s'ils étaient tous informés de leur existence ;

ATE1 : le taux d'adoption parmi les exposés c'est-à-dire la proportion de producteurs ayant adopté la technologie parmi ceux qui sont informés.

Les résultats de l'estimation varient selon l'approche utilisée. L'approche ATE paramétrique a été utilisée pour cette étude. L'estimation paramétrique de l'ATE se base sur l'hypothèse d'indépendance conditionnelle. Elle s'exprime selon Diagne & Demont (2007) comme suit :

$$ATE(x) = E(Y_i / x) = E(Y / x, w = 1) \quad (1)$$

$$E(Y / x, w = 1) = g(x, \beta) \quad (2)$$

Avec : g une fonction des vecteurs des covariantes x ;
 β un paramètre qui est estimé à partir du maximum de vraisemblance ;
w le statut d'adoption.

2.3.1. Variables introduites dans le modèle d'adoption

Une large littérature a recensé les facteurs non-exhaustives pouvant influencer l'adoption de nouvelles technologies dans le domaine agricole (Gabriel et al., 2018). Dans le présent article, les variables introduites dans le modèle d'adoption sont l'âge du producteur, l'appartenance à un groupement villageois de producteurs, l'expérience dans la production, la superficie totale emblavée, le nombre d'actifs dans le ménage, le contact avec les agents de vulgarisation, de recherche et des projets/ONG, le niveau d'éducation formelle et la participation à une formation dans le domaine agricole.

L'âge est une variable continue incluse dans le modèle d'adoption. Cette variable a un effet contrasté selon les exigences de la technologie. Alene and Manyong (2006) ont montré que les producteurs les plus âgés sont moins réceptifs à certaines nouvelles technologies par rapport aux jeunes producteurs. Par contre, les producteurs les moins âgés pourraient avoir des difficultés pour adopter les technologies exigeant en expérience (Adesina & Baidu-Forson, 1995). L'âge peut donc avoir une influence positive ou négative sur l'adoption des variétés améliorées de maïs considéré dans le cas de cet article comme technologie.

L'appartenance à un groupement paysan est une variable binaire prenant les valeurs 1 si le producteur des variétés améliorées de maïs est membre d'un groupement de producteurs de maïs et 0 si non. Les producteurs appartenant à un groupement auront tendance à avoir plus de connaissances/informations sur les nouvelles technologies et donc seront

plus enclin à les adoptées (Barry, 2016 ; Yessifou et al., 2021). L'influence attendue de cette variable est positive.

L'expérience dans la production est une variable continue désignant le nombre d'années d'expérience dans la production de maïs. Avec l'expérience, les producteurs peuvent devenir plus réticents ou plus ouverts aux innovations (Adesina & Baidu-Forson, 1995; Alene and Manyong, 2006). En revanche, selon Yessifou et al. (2021), l'expérience devrait influencer négativement l'adoption des nouvelles technologies. On ne peut donc prévoir le signe de cette variable sur l'adoption des variétés améliorées.

La superficie totale emblavée est une variable continue. Elle joue un rôle déterminant dans l'adoption d'une nouvelle technologie (Chirwa, 2005). Les producteurs possédant des grandes superficies de terres cultivables pourront être plus disposés à allouer une portion de leurs terres à la nouvelle technologie contrairement à ceux ayant de petites superficies (Just & Zilberman, 1983). Dans ce cadre, la variable correspondant à la superficie totale de maïs cultivée, pourrait avoir une influence positive ou négative.

Le nombre d'actifs dans le ménage correspond au nombre de membres du ménage travaillant avec le chef dans son exploitation agricole y compris le chef ménage. Plus le nombre d'actifs est important, plus il y a la chance d'adopter une innovation est élevée (Yessifou et al., 2021). Dans cet article, il est attendu qu'elle ait une influence positive sur l'adoption des variétés améliorées de maïs.

Le contact avec les agents de vulgarisation, de recherche et des projets/ONG : c'est une variable binaire qui prend la valeur 1 lorsque l'enquêté est en contact avec les agents de vulgarisation, de recherche et des projets/ONG et 0 si non. Cette variable est considéré comme un élément indispensable dans l'adoption des nouvelles technologies (Adesina and Zinnah, 1993 ; Ricker-Gilbert and Jones, 2015). A travers le contact, le paysan accède à l'information sur l'existence d'une technologie nouvelle et les avantages y afférents. Le degré d'accès à l'information peut être déterminé par le contact avec les vulgarisateurs ou les chercheurs, par des démonstrations en milieu réel ou par des contacts avec les médias (Adesina and Zinnah, 1993 ; Adesina and Baidu-Forson, 1995). On prévoit un signe positif pour cette variable dans le modèle d'adoption.

Le niveau éducation formelle : c'est une variable polychotomique qui exprime les différents niveaux d'éducation dans l'enseignement général (primaire, secondaire et universitaire). Elle a été désagrégée en trois variables indicatrices dont deux, introduites dans le modèle. La troisième a été fixée. Chaque variable indicatrice prend la valeur 1 si l'enquêté a le niveau d'éducation recherché et 0 si non. L'éducation formelle favorise l'adoption d'une nouvelle technologie, car les producteurs plus instruits sont

susceptibles d'être mieux informés des avantages et des inconvénients des technologies alternatives (Doss & Morris, 2001). Il est prévu un signe positif pour cette variable.

La participation à une formation dans le domaine agricole : c'est une variable binaire qui prend la valeur 1 lorsque l'enquêté a participé à une formation dans le domaine agricole et 0 si non. Partant de l'idée que les rémunérations sont fonction de la productivité marginale, plus on se forme, plus le revenu que l'on tirera de cet investissement ultérieurement sera élevé (Becker, 1964).

2.3.2. Outils d'analyse des données

Les données ont été saisies sur le logiciel CSPro 6.2 puis analysées à l'aide des logiciels STATA 14.0 et SPSS 21.0.

3. Résultats et discussion

3.1. Profil socio-économique des producteurs enquêtés

La majorité des enquêtés sont des hommes avec un effectif de 381 (99 % des enquêtés) contre seulement 5 femmes (tableau 2).

Tableau 2. Effectifs des enquêtés selon le genre

Nombre de Ménages	Nombre de producteurs	Nombre d'hommes	Nombre de femmes
377	386	381	5

Source : Données d'enquêtes, 2017

Le faible effectif des femmes dans l'échantillon d'enquête est lié au fait que les cultures principales sont pratiquées uniquement par les hommes. Les femmes produisant le maïs sont des veuves, cheffes de ménage. Même si une femme veuve est supposée être cheffe de ménage, elle est le plus souvent accompagnée ou guidée par un homme conformément aux résultats des travaux de Abate et al. (2022) sur la question du genre dans l'adoption des variétés de maïs en Ethiopie.

Une gamme variée de variétés améliorées, soit un nombre de 13, a été diffusée à travers tout le pays. Cependant, trois d'entre elles, à savoir les variétés Barka, SR21 et Bondofa sont les plus diffusées dans les communes de Ouarkoye et de Yahoo (Tableau 3).

Tableau 3. Statut d'adoption des variétés de maïs dans les communes de Ouarkoye et de Yahoo

Variétés		INF		CON		ADT		ABAN	
		H	F	H	F	H	F	H	F
ESPOIR	Oui	80	3	59	1	33	0	21	0
	Non	301	2	322	3	348	4	360	5
FBH-34 SR (Bondofa)	Oui	82	2	55	0	37	0	15	0
	Non	299	3	326	5	344	5	366	5
Obatanpa (Massongo)	Oui	74	1	46	1	29	1	15	1
	Non	307	4	335	4	352	4	366	4
SR 21	Oui	208	1	180	1	152	1	25	0
	Non	173	4	201	4	229	4	356	5
SR 22	Oui	19	0	13	0	10	0	1	0
	Non	362	5	368	5	371	5	380	5
Wari	Oui	71	1	46	0	31	0	13	0
	Non	310	4	335	5	350	5	368	5
FBC6	Oui	2	0	-	-	-	-	-	-
	Non	379	5	381	5	381	5	381	5
Komsava	Oui	52	1	34	0	15	0	15	0
	Non	329	4	347	5	366	5	366	5
Barka	Oui	233	3	209	3	188	2	20	1
	Non	148	2	172	2	193	3	361	4
KEB	Oui	2	0	1	0	1	-	1	0
	Non	379	5	380	5	380	5	380	5
KEJ	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-
	Non	381	5	381	5	381	5	381	5
KPB	Oui	5	0	3	0	1	0	1	0
	Non	376	5	378	5	380	5	380	5
KPJ	Oui	2	0	-	-	-	-	-	-
	Non	379	5	381	5	381	5	381	5

INF Information ; CON : Connaissance ; ADT : Adoption ; ABAN : Abandon
Source : Données d'enquêtes, 2017

Les analyses montrent que 233 hommes enquêtés ont déclaré avoir reçu des informations sur la variété Barka, 208 sur la SR21 et 22 sur Bondofa. Par contre, 3 sur les 5 femmes enquêtées ont été informées de l'existence de la variété Barka. Deux d'entre elles ont affirmé avoir entendu parler de la variété Bondofa et seulement une femme, la variété SR21.

Les trois variétés les plus diffusées sont celles les mieux connues dans les communes de Ouarkoye et de Yahoo. Des effectifs de 209 ; 180 et 55 hommes ont témoigné connaître respectivement les variétés Barka, SR21 et Bondofa. La majorité des femmes (3 sur 5) ne connaissent que la variété Barka.

Plus de la moitié des hommes connaissant les variétés, les ont adoptées avec un effectif respectif de 188, 152 et 37 hommes pour les variétés Barka, SR21 et Bondofa. Les femmes adoptent faiblement les

variétés améliorées de maïs. Le niveau d'abandon des variétés adoptées est également faible avec au plus 25 cas d'abandon.

Plusieurs variables déterminent la réception d'information sur les variétés améliorées de maïs et leur adoption. Les différentes variables introduites dans les modèles d'information et d'adoption sont consignées dans le tableau 4.

Tableau 4. Statistique descriptive des variables introduites dans les modèles d'information et d'adoption

Variables	Equation d'information		Différence
	Non informés	Informés	
Sexe	1,02	1,00	0,01*
Education formelle (%)	0,37	0,46	-0,09*
Distance du village de la ville ==< 10 km	0,09	0,05	0,03*
Superficie totale disponible (ha)	11,1	13,24	-2,14*
Superficie totale du maïs (ha)	2,91	4,57,	-1,45**
Taille du ménage (personne)	4,89	5,52	-0,63**
Appartenance à un groupement (%)	0,48	0,72	-0,24***
Maïs comme principale culture pratiquée (%)	0,68	0,66	0,02**
Equation d'adoption			
	Non adoptants	Adoptants	
Sexe	1,02	1,00	0,01*
Education formelle (%)	0,43	0,45	-0,01
Superficie totale disponible (ha)	9,12	9,57	-0,45
Superficie totale du maïs (ha)	2,31	2,88	-0,56***
Taille du ménage (personne)	5,12	5,54	-0,42*
Appartenance à un groupement (%)	0,55	0,73	-0,17***
Maïs comme principale culture pratiquée (%)	0,61	0,69	-0,08**

*, ** et *** la signification à 10%, 5% et 1%

Source : données enquête, 2017

L'analyse des résultats montre que le sexe du producteur, l'éducation formelle, la distance du village de la ville, la superficie de terre possédée, la taille du ménage, l'appartenance à un groupement et le maïs comme principale culture pratiquée sont des variables qui contribuent statistiquement à expliquer l'accès à l'information sur les variétés améliorées.

Les variables, sexe et distance du village rapport à une ville, ont eu un effet positif et statistiquement significatif au seuil de 10 %. En effet, un producteur de sexe masculin est plus disposé à accéder aux informations que la femme qui n'a pas souvent la chance de participer aux rencontres, ni de parcourir plus 10 km vers les marchés, censés être les centres d'échange d'informations. La variable maïs comme principale culture pratiquée a également eu un effet positif au seuil de 5 %. Un producteur a tendance à

s'investir plus dans la principale spéculation cultivée donc il cherche toujours des informations nécessaires pour améliorer la production de cette culture.

Les autres variables éducation formelle, les superficies disponible et emblavée par le maïs, la taille du ménage et l'appartenance à un groupement sont tous ressorties négatives et statistiquement vérifiées. En effet, un producteur n'ayant reçu aucune éducation formelle, n'est pas le plus souvent membre d'un groupement, donc accède difficilement à l'information sur les innovations existantes notamment les variétés améliorées.

Les principaux déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs sont l'appartenance à un groupement, le maïs comme principale culture pratiquée, la superficie totale du maïs et la taille du ménage. Ces déterminants ont tous eu un effet négatif sur l'accès à l'information sur les variétés améliorés de maïs.

Le profil socio-économique des producteurs adoptant ou non des variétés améliorées de maïs sont présentées à travers diverses variables (tableau 5).

Tableau 5. Profil socio-économique des producteurs des communes de Ouarkoye et de Yaho selon le statut (adoptant ou non)

Variables	Ensemble		
	ADOPT	NADOPT	Test stat
Profit (FCFA/HA)	678654,3 (314075)	171042,3 (30700,95)	4,67**
Dépenses scolaires (FCFA/ans)	45387,78 (4770,15)	36951,05 (5424,97)	1,633
Dépenses du ménage (FCFA/an)	914849,6 (57164,06)	824201,4 (71447,2)	1,96
Statut de pauvreté	30,04	36,36	1,64
Revenu total du ménage	2367883 (198785,4)	2022509 (378350,3)	9,30***
Revenu agricole	2215671 (183549,2)	1962040 (378821,8)	9,74***
Situation matrimoniale	1,65	3,50	1,35
taille du ménage	5,54 (0,17)	5,12 (0,2)	2,65
Sexe	99,18	97,90	1,14
Etat de la voie reliant la ville	12,76	8,39	1,73
Education formelle	45,27	43,36	0,13
Nombre d'années d'expérience dans la production (ans)	15,12 (0,61)	13,41 (0,86)	5,47**
Superficie Totale emblavée pour le maïs (ha)	4,24 (0,31)	4,18 (0,98)	10,15***
Contribution du revenu du maïs aux dépenses d'investissement (%)	8,86 (0,55)	6,44 (0,52)	9,55***
Alphabétisation (%)	33,74	22,92	11,45**
Appartenance à un groupement (%)	73,66	55,94	12,80***
Participation à une formation agricole (%)	33,33	26,57	1,92

Contact avec au moins une structure de vulgarisation	59,26	55,94	0,41
Disponibilité d'engrais==Très disponible	9,88	7,69	0,52
Distance du village de la zone urbaine ==< 10 Km	5,35	9,09	2,01
Distance du village de la zone urbaine ==10-25 Km	20,58	12,59	3,96**
Nombre de membre actif du ménage	5,86 (0,28)	5,14 (0,32)	6,14**

ADOT : adoptant ; NADOT : non adoptant, *, ** et *** la signification à 10%, 5% et 1% ;
() : écart-type
Source : Données d'enquêtes, 2017

Les analyses indiquent que le niveau d'alphabétisation des adoptants est assez moyen, seulement 33,74 % savent lire et écrire. En outre, 73,66 % des adoptants sont membres d'un groupement contre 55,94 % pour les non adoptants. Cette forte proportion des adoptants peut s'expliquer par le fait que l'appartenance à une organisation paysanne joue un rôle important dans la réduction de coût des nouvelles technologies et constitue aussi une caution morale pour l'accès au crédit auprès des institutions de microcrédits. Également, le nombre d'actifs dans le ménage des adoptants est estimé à 6 personnes. Par ailleurs, les adoptants capitalisent en moyenne 15 années d'expériences dans la production de maïs. Ainsi, le nombre d'années d'expérience dans la culture du maïs permet aux agriculteurs d'avoir une connaissance pratique sur les variétés et facilite son orientation stratégique dans l'adoption des variétés.

La production des variétés améliorées de maïs fait face à plusieurs contraintes qui influencent négativement le rendement. Six principales contraintes ont été classées selon leur ordre d'importance par les producteurs de maïs. Il s'agit notamment des contraintes liées à la disponibilité du crédit, la baisse de fertilité des sols, l'accès difficile aux engrais minéraux, la difficulté d'écoulement des produits, les attaques des parasites et l'accès difficile aux équipements de production (tableau 6).

Tableau 6. Contraintes de production des variétés améliorées de maïs dans les communes de Ouarkoye et de Yaho

Contraintes	FR (%)			IRK			RM		
	H	F	T	H	F	T	H	F	T
Non disponibilité des crédits d'accompagnement	99	100	99	2,3	3,4	2,34	1	4	1
Attaques des parasites	95	100	95	4	4,8	3,99	5	6	5
Baisse de fertilité des sols	82	40	82	3,5	3,1	3,45	2	3	2
Difficultés d'écoulement des produits	93	80	93	3,7	4,3	3,69	4	5	4
Accès difficile aux	73	20	72	3,5	2,6	3,52	3	1	3

engrais minéraux										
Accès difficile aux										
équipements de	72	20	72	4	2,8	4,02	6	2	6	
production										
<i>N</i>							<i>381</i>	<i>5</i>	<i>386</i>	
<i>Kendall Wa</i>							<i>0,117</i>	<i>0,244</i>	<i>0,114</i>	
<i>Chi-deux</i>							<i>222,05***</i>	<i>6,09</i>	<i>220,90***</i>	

H : Hommes ; F : Femme ; T : Total ; *, ** et *** la signification à 10%, 5% et 1% ; FR : Fréquence Relative ; IRK : Indice de Rang de Kendall ; RM : Rang Moyen
Source : Données d'enquêtes, 2017

Les résultats révèlent que la disponibilité des crédits constitue la première contrainte à laquelle sont confrontés les producteurs, soient 99 % des hommes et 100 % des femmes enquêtés, suivi de la baisse de la fertilité des sols (82 %) et de l'accès aux engrais minéraux (72 %). Les producteurs bénéficient très peu de l'accompagnement des institutions de microfinance à cause du manque de garantie de remboursement des crédits et aux risques liés aux aléas climatiques. En outre, la surexploitation de la terre corolaire de la pression démographique pourrait expliquer la baisse de la fertilité des sols. Également, le coût élevé des engrais minéraux, le mauvais état des voies d'accès aux zones de production et les attaques sont autant de problèmes qui minent la production du maïs. De plus, le manque de moyens financiers contraint les producteurs à utiliser des outils rudimentaires dans la production du maïs.

Le tableau 7 montre que les femmes ont moins de superficie cultivée par rapport aux hommes. la superficie moyenne cultivée des trois variétés les plus adoptées varie entre 0,15 à 1,66 hectares. La variété Bondofa occupe la première place en termes de superficie et de rendement moyen, avec une superficie moyenne de 1,65 hectare et un rendement 883kg à l'hectare. Cependant, elle est moins connue. Par ordre décroissant, les variétés les plus connues sont Barka, SR21 et FBH-34 SR (Bondofa). Elles sont connues respectivement par 54,92 %, 46,86 % et 14,25 % des producteurs enquêtés. La variété Bondofa est méconnue des femmes. En outre, parmi les quatre sources de connaissances (formation, démonstration, essai et séance de restitution) investiguées auprès des producteurs, la formation se présente comme la principale source de connaissance des trois variétés améliorées de maïs. Par ailleurs, l'année de connaissance de ces variétés va des années 80 à 2017 avec une concentration à partir des années 2008. Cela pourrait être dû aux actions de l'Etat suite à la crise alimentaire de 2008.

Tableau 7. Statistique descriptives des trois variétés les plus adoptés par genre dans les communes de Ouarkoye et de Yaho

Variables	Variétés	FBH-34 SR (Bondofa)			SR 21			Barka		
		H	F	T	H	F	T	H	F	T
Superficie cultivée (ha)	Moyenne	1,66	1,1	1,65	1,24	3	1,26	0,15	0,4	0,15
	T-test		0,22			0,11			0,29	
Rendement (kg/ ha)	Moyenne	885,6	912	883,69	768,3	97,3	757,59	209,8	1000	220
	T-test		0,001			0,51			0,35	
Connaissance	Oui	14,43	0	14,25	47,24	20	46,86	54,86	40	54,9
	Non	85,56	100	85,75	52,76	80	53,11	45,14	60	45,1
	Khi-deux		0,84			1,47			0,05	
	Formation	26,32	-	26,32	35,2	0	35	47,06	-	47,1
Source de connaissance	Démonstration	26,32	-	26,32	5,03	0	5	5,88	-	5,88
	Essai	10,53	-	10,53	5,03	0	5	5,88	-	5,88
	Séance de restitution	7,02	-	7,02	6,15	0	6,11	14,71	-	14,7
	Autres (A préciser)	50,88	-	50,88	48,6	100	48,89	26,47	-	26,5
	Khi-deux		-			1,05			-	

H : Hommes ; F : Femme ; T : Test

Source : Données d'enquêtes, 2017

3.2. Perception et comportement des producteurs par rapport aux variétés améliorées de maïs

Le comportement des producteurs par rapport aux variétés améliorées de maïs est déterminé par plusieurs critères notamment le goût, la qualité de la pâte, le cycle de culture, la facilité d'écoulement du produit, la grosseur des grains, la moindre exigence en nutriment, la résistance aux attaques, le prix de vente élevé, le rendement élevé, l'aptitude à la conservation et la résistance à la sécheresse (tableau 8).

Tableau 8. Importance des caractéristiques dans la décision d'adopter, d'abandonner ou de rejeter

Caractéristiques désirées des variétés du maïs	TIMP		IMP		MIMP	
	H	F	H	F	H	F
Goût	30,7	20	44,4	20	24,9	60
Qualité de la pâte/akassa	29,7	20	38,3	20	32	60
Cycle court	66,7	40	22,8	40	10,5	20
Écoulement facile	32,8	40	37,3	40	29,9	20
Grosseur des grains	34,1	40	33,9	20	32	40
Moins exigeant en nutriment	45,1	40	31,2	0	23,6	60
Moins sensible aux attaques	36	0	37,5	60	26,5	40
Prix de vente élevé	31	20	32,8	40	36,2	40
Rendement élevé	76	20	18	20	6,3	60
Aptitude à la conservation	30,5	60	38,6	0	31	40
Résistance à la sécheresse	44,9	20	32,3	20	22,8	60

TIMP : Très important ; IMP : Important ; MIMP : Moins important ; H : Hommes ; F : Femme

Source : Données d'enquêtes, 2017

La décision du producteur d'adopter, d'abandonner ou de rejeter des variétés améliorées de maïs a été classée en trois niveaux d'importance. Les critères jugés très importants par les hommes sont le rendement élevé (76 %), le cycle court des variétés (66,7 %), la moindre exigence en nutriment (45 %) et la résistance à la sécheresse (44,9 %). Tandis que les femmes sont plus préoccupées par l'aptitude des variétés à la conservation (60 %), la résistance aux attaques (60 %), la grosseur des graines, la facilité d'écoulement du produit et la moindre exigence en nutriment à 40 %.

Par ailleurs, les producteurs trouvent que le rendement élevé, le cycle court de la culture et la résistance à la sécheresse des variétés améliorées de maïs sont meilleurs par rapport aux variétés traditionnelles (Tableau 9).

Tableau 9. Appréciation des variétés améliorées de maïs selon le genre

Caractéristiques désirées des variétés du maïs	Meilleure		Aussi bien		Moins bien	
	H (%)	F (%)	H (%)	F (%)	H (%)	F (%)
Goût	32	20	45	80	22,6	0
Qualité de la pâte/akassa	27	20	45	80	27,8	0
Cycle court	59	60	29	40	12,3	0
Écoulement facile	25	60	45	40	29,9	0
Grosseur des grains	34	20	39	80	27,8	0
Moins exigeant en nutriment	36	30,4	37	20	27,3	80
Moins sensible aux attaques	34	40	39	40	27	20
Prix de vente élevé	27	40	38	40	35,7	20
Rendement élevé	66	60	26	20	8,39	20
Aptitude à la conservation	28	20	43	40	28,6	40
Résistance à la sécheresse	40	40	36	20	23,9	40

H : Hommes ; F : Femme

Source : Données d'enquêtes, 2017

Les analyses indiquent que les hommes utilisent trois principales meilleures caractéristiques pour apprécier les variétés améliorées de maïs à savoir le rendement élevé (66 %), le cycle court de la culture (59 %) et la résistance à la sécheresse (40 %). En plus de ces caractéristiques, les femmes apprécient les variétés améliorées par la facilité d'écoulement des produits (60 %), la moindre sensibilité des variétés aux attaques (40 %) et le prix de vente élevé des produits (40 %). Le goût, la qualité de la pâte, la grosseur des grains, la moindre exigence en nutriment, la résistance aux attaques, le prix de vente élevé et l'aptitude à la conservation, sont les caractéristiques perçues aussi bien par les hommes. La majorité des femmes (80 %) jugent aussi bien les variétés améliorées de maïs par le goût, la qualité de la pâte et la grosseur des grains.

Les raisons d'adoption peuvent changer selon la variété étudiée. Le tableau 10 présente les résultats de l'analyse des raisons d'adoption des variétés améliorées de maïs.

Tableau 10. Raison d'adoption des variétés améliorées de maïs selon le genre

Paramètres	Barka			Bondofa			SR 21		
	H	F	T	H	F	T	H	F	T
Rendement élevé	2,30	1,50	2,29	1,60	-	1,60	1,76	-	1,76
Prix de vente élevé	6,41	6,75	6,41	6,12	-	6,12	6,33	-	6,33
Apprécier des consommateurs									
/Ecoulement facile (qualité du maïs)	3,90	4,00	3,90	3,67	-	3,67	3,70	-	3,70
Résistante aux attaques parasitaires	3,91	4,00	3,91	4,02	-	4,02	3,86	-	3,86
Conservation facile des graines produites	4,16	5,50	4,17	4,29	-	4,29	4,31	-	4,31
Cycle court	2,80	2,00	2,79	3,59	-	3,59	3,84	-	3,84
Résistante à la sécheresse	4,52	4,25	4,52	4,71	-	4,71	4,20		4,20
N	192,00	2,00	194,00	29,00	-	29,00	135,00	-	135,00
Kendall Wa	0,42	0,73	0,43	0,48	-	0,48	0,44	-	0,44
Chi-deux	488,90	8,70	496,44	84,00	-	83,95	358,40	-	358,40

H : Homme ; F : Femme et T : total

Source : Données d'enquêtes, 2017

Les résultats montrent que sur une échelle de 10, le prix de vente élevé occupe le premier rang parmi les raisons justifiant l'adoption des variétés améliorées de maïs. Il s'élève à 6,41 ; 6,12 et 6,33 sur 10 respectivement pour les variétés les plus adoptées, Barka, Bondofa et SR21. Ce facteur est suivi de la conservation facile des graines produites puis de la résistance aux attaques parasitaires. Cela pourrait être lié au fait que le maïs constitue une importante source de revenu pour les populations des communes de Ouarkoye et de Yaho. Les femmes expliquent l'adoption des variétés améliorées à travers le prix de vente élevé du maïs et la conservation facile des graines produites.

3.3. Déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs

La méthode utilisée pour tester la significativité individuelle des coefficients du modèle consiste à comparer la valeur de la probabilité de significativité de chaque coefficient au seuil retenu. Ce seuil est fixé à 1 %, 5 % et 10 % respectivement pour les coefficients très significatifs, moyennement significatifs et significatifs à la limite (tableau 11).

Tableau 11. Facteurs affectant l'information et l'adoption des variétés améliorées de maïs les plus connues dans les communes de Ouarkoye et de Yaho

Variables	Au moins une variété	BARKA	Bondofa	SR21
Equation Information				
Distance du village de la zone =< 10 Km	-0,22	-0,03	-0,05	0,07
Taille du ménage	0,04	0,02	0,07***	-0,01
Contact avec la vulgarisation	0,30**	0,00	0,05	-0,12
Education formelle	0,17	0,38***	0,09	0,15
Appartenance à un groupement	0,47***	0,22*	0,19	0,26**
Constante	0,00*	-0,36**	-1,40***	0,55***
Nombre observations	385	386	386	386
LR chi2 (df)	24,18***	14,02**	10,63	7,10**
Pseudo R2	0,06	0,02	0,02	0,01
Log likelihood	-188,59	-259,2	-196,9	-254,3
Equation Adoption				
Actif agricole	0,002	-0,00	0,006	-0,00
Superficie	-0,004	0,00***	-0,005	-0,00
Maïs comme principale spéculation	0,44***	0,65***	0,27***	-0,49
Distance avec du village au marché=< 10 Km	1,20			
Appartenance à un groupement	0,22	0,25	0,09	0,65***
Constante	0,44	0,04	-0,37	1,38***
Nombre observations	302	209	84	236
LR chi2 (df)	8,64*	12,54***	11,22	10,30*
Pseudo R2	0,02	0,05	0,01	0,04
Log likelihood	-146,24	-115,2	-57,01	-111,26
ATE	0,79***	0,72***	0,43***	0,79***
ATE1	0,80***	0,73***	0,44***	0,80***
ATE0	0,79***	0,72***	0,43***	0,78***

***, ** et * : significativité à 1 %, 5 % et 10 %

Source : Données d'enquêtes, 2017

L'analyse des résultats laisse percevoir deux principaux facteurs explicatifs de l'information et de l'adoption.

L'information joue un rôle important dans le processus d'adoption des innovations comme démontré au Népal où le manque de connaissances sur les nouvelles variétés a induit à la non adoption de variétés améliorées de maïs (Ransoma et al., 2003). De l'analyse des résultats, il est ressorti que deux variables influencent l'information des producteurs sur au moins une variété améliorée de maïs. Il s'agit du contact avec la vulgarisation, qui est significatif à 5 % et l'appartenance à un groupement au seuil de 1 %. En effet, l'appartenance à une organisation paysanne (OP) est un facteur institutionnel favorable à l'information sur les variétés améliorées. Également, le contact des producteurs avec au moins un projet améliore leur accès à l'information sur les variétés améliorées. Cela conforte le rôle important des projets dans l'accès à l'information des populations en milieu

rural. De plus, le niveau d'éducation du chef de ménage facilite l'accès à l'information sur la variété Barka. Quant à la variable, taille du ménage, elle détermine la connaissance de la variété Bondofa.

Concernant l'équation d'adoption, le poids du maïs dans les cultures pratiquées a une influence positive et statistiquement significative sur l'adoption d'au moins une variété améliorée au seuil de 1 %. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le maïs constitue non seulement la base alimentaire mais aussi, la principale céréale source de revenu des producteurs dans la zone d'étude. De plus, la superficie et l'appartenance à un groupement influencent respectivement l'adoption des variétés Barka et SR21 au seuil de 1 %. En effet, les chefs de ménage ayant de grande superficie investissent plus pour améliorer leur production. Ce résultat est conforme à ceux de Abate et al. (2022) et Beyene & Kassie (2015) qui ont révélé que les membres d'une organisation paysanne sont plus susceptibles d'adopter les nouvelles variétés de maïs améliorées vulgarisées.

3.4. Taux d'adoption des variétés améliorées de maïs

Le taux d'adoption des variétés améliorées de maïs les plus connues, estimé après le contrôle du biais de sélection et d'information est présenté dans le tableau 12.

Tableau 12. Taux d'adoption des trois variétés de maïs les plus adoptées dans les communes de Ouarkoye et de Yaho

Paramètres	Au moins une variété	BARKA	Bondofa	SR21
Taux d'adoption potentiel (ATE)	0,79***	0,72***	0,43***	0,79***
Taux d'adoption parmi les exposés (ATE1)	0,80***	0,73***	0,44***	0,80***
Taux d'adoption parmi les non exposés (ATE0)	0,79***	0,72***	0,43***	0,78***
Taux Commun d'adoption et d'exposition (JEA)	0,62***	0,39***	0,09***	0,49***
Écart d'adoption (GAP=JEA-ATE)	-0,17***	-0,33***	-0,34***	-0,30***
Biais de sélection de la population (PBS=ATE1-ATE)	0,002	0,003	0,002	0,006***

***, ** et * : significativité à 1 %, 5 % et 10 %

Source : Données d'enquêtes, 2017

Les estimations indiquent que si tous les producteurs de maïs avaient une connaissance sur les variétés améliorées, 79 % auraient adopté au moins une variété améliorée de maïs. Les variétés SR21 et Barka sont les plus adoptées avec des taux respectifs de 79 et 72 %. La variété Bondofa enregistre les plus faibles taux, moins de 50 %. Le taux d'adoption d'au moins une variété est de 80 % parmi les exposés et de 79 % parmi les non exposés. On observe un taux commun d'adoption et d'exposition de 62 % et

un écart d'adoption (population adoption gap lié à la diffusion incomplète) assez important de (- 17 %). Cet écart est encore plus important au niveau des trois variétés améliorées les plus adoptées. Il est de (-33 %) pour la variété Barka, (-34 %) pour Bondofa et (-30 %) pour la SR21. Ainsi, des efforts méritent d'être accentués par les partenaires au développement pour une vulgarisation des variétés améliorées de maïs surtout la variété Bondofa. Cette nécessité de diffusion a été soulevée également par (Diagne, 2006).

Conclusion

Dans les communes de Ouarkoye et de Yaho, trois principales variétés, Barka, SR21 et Bondofa, sont les plus connues et adoptées. Le profil socio-économique des producteurs adoptant ou non de ces variétés améliorées de maïs est caractérisé par l'appartenance à une organisation paysanne et leur niveau d'éducation formelle. Les adoptants informés sur l'existence des variétés améliorées de maïs ont engendré un revenu plus important que les non adoptants et non informés. La décision d'adopter, d'abandonner ou de rejeter les variétés améliorées de maïs est influencée par le goût de la variété, la faible exigence en nutriment, l'aptitude à la conservation, la résistance à la sécheresse et le rendement élevé. Les critères d'appréciation de la meilleure qualité des variétés sont le rendement élevé, le cycle court et la résistance à la sécheresse. Les principaux déterminants de l'adoption des variétés améliorées sont le poids du maïs dans les cultures pratiquées, la contribution du revenu de maïs aux dépenses alimentaires et le rendement. Le taux d'adoption des variétés améliorées est assez élevé. Pourtant, il existe des écarts d'adoption importants entre le taux d'adoption potentiel et l'actuel au sein de toute la population. Il s'avère donc nécessaire de fournir des efforts pour une diffusion plus accrue des variétés améliorées de maïs.

Financement : Cette recherche a été financée par le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF/WECARD).

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Conflit d'intérêt : les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

Références:

1. Abate, T. M., Mekie, T. M., & Dessie, A. B. (2022). Analysis of speed of improved maize (BH-540) variety adoption among smallholder farmers in Northwestern Ethiopia: Count outcome

- model. e10916. *Heliyon*, 8(10), 7.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10916>
2. Adesina, A., & Baidu-Forson, J. (1995). Farmers' perceptions and adoption of new agricultural technology: Evidence from analysis in Burkina Faso and Guinea, West Africa. *Agricultural Economics*, 13, 1–9.
 3. Adesina, A., & Zinnah, M. (1993). Technology characteristics, farmers' perceptions and adoption decisions: A Tobit model application in Sierra Leone. *Agricultural Economics*, 9(4), 297–311.
 4. Alene, A., & Manyong, V. (2006). Farmer-to-farmer technology diffusion and yield variation among adopters: The case of improved cowpea in northern Nigeria. *Agricultural Economics*, 35, 203–11.
 5. Barry, S. (2016). *Socioeconomic and institutional determinants of adoption of improved maize varieties in Central South of Burkina Faso*. 6, 221–238.
 6. Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education* (University of Chicago Press (ed.)).
 7. Beyene, A. D., & Kassie, M. (2015). Speed of adoption of improved maize varieties in Tanzania: An application of duration analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 96, 298–307.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.04.007>
 8. Bouréma, K., Bandiougou, D., Abdoulaye, N., Moumoune, S., & Oumar, K. A. (2021). Déterminants de l'adoption des Variétés Améliorées de Maïs dans la Région de Sikasso Mali. *European Scientific Journal ESJ*, 17(9), 40–53.
<https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n9p40>
 9. Chirwa, E. (2005). Adoption of fertiliser and hybrid seeds by smallholder maize farmers in southern Malawi. *Development Southern Africa*, 22(1), 1–12.
 10. DGESS. (2014). *Annuaire des statistiques agricoles 2013* (p. 228).
 11. DGPER. (2010). *Annuaire des statistiques agricoles*.
 12. Diagne, A. (2006). Diffusion and adoption of NERICA rice varieties in Côte d'Ivoire. *The Developing Economics*, XLIV–2, 208–231.
 13. Diagne, A., & Demont, M. (2007). Taking a New look at Empirical Models of Adoption: Average Treatment Effect Estimation of Adoption Rate and Its Determinants. *Agricultural Economics*, 2–3(37), 201–210. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2007.00266.x>
 14. Doss, C. R., & Morris, M. (2001). How Does Gender Affect the Adoption of Agricultural Innovations? The Case of Improved Maize Technology in Ghana. *Agricultural Economics*, 25(1), 27–39.
[https://doi.org/10.1016/S0169-5150\(00\)00096-7](https://doi.org/10.1016/S0169-5150(00)00096-7)

15. Fayama, T., & Maïga, A. (2020). Déterminants socio-techniques de la faible production des variétés de semences améliorées dans la commune de Banfora, Burkina Faso. *Annales de l'Université de Parakou - Série Sciences Naturelles et Agronomie*, 10(1), 13–26. <https://doi.org/10.56109/aup-sna.v10i1.39>
16. Gabriel, T., Kim, L., & Abdoulaye, K. (2018). Les facteurs de l'adoption des nouvelles technologies en agriculture en Afrique Subsaharienne: une revue de la littérature. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 13(2), 140–151. <https://ageconsearch.umn.edu/record/274735/files/3.-Teno-et-al.pdf>
17. Just, R., & Zilberman, D. (1983). Structure, farm size and technology adoption in developing agriculture. *Oxford Economic Papers, New Series*, 35(2), 307–28.
18. MAAH/DGESS. (2019). *Resultats definitifs de la campagne agropastorale 2018/2019, de la situation alimentaire et nutritionnelle du pays et perspectives*. (p. 121).
19. Paré, B. A. M. (2022). Complémentarité des décisions d'adoption des semences améliorées et des engrais chimiques chez les producteurs de maïs au Burkina Faso. *Revue Economique et Sociale Africaine*, 73, 55–81.
20. Ransoma, J. K., Paudyal, K., & Adhikari, K. (2003). Adoption of improved maize varieties in the hills of Nepal. *Agricultural Economics*, 29(3), 299–305. [https://doi.org/10.1016/S0169-5150\(03\)00057-4](https://doi.org/10.1016/S0169-5150(03)00057-4)
21. Ricker-Gilbert, J., & Jones, M. (2015). Does storage technology affect adoption of improved maize varieties in Africa? Insights from Malawi's input subsidy program. *Food Policy*, 50, 92–105.
22. Sanou, D. (2012). Adoption des semences améliorées et productivité agricole au Burkina Faso. In *Mémoire de DEA/Master PTCl*.
23. Sarr, B., & Kafando, L. (2011). Identification des risques climatiques de la culture du maïs au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, 5(August), 1659–1675.
24. UEMOA, & CORAF/WECARD. (2018). *Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur le bien-être des maïsiculteurs au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Mali*.
25. Yessifou, A. J., Afouda, A. S., Afouda, J., & Yabi, I. (2021). Analyse des déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs dans le Nord Bénin. *Afrique Science*, 18(3), 102–118.