



Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles
(CORAF/WE CARD)

=====

CENTRE NATIONAL DE SPECIALISATION SUR LE MAÏS (CNS-Maïs)

RAPPORT REGIONAL

IMPACT DE L'ADOPTION DES VARIETES
AMELIOREES DE MAÏS SUR LE BIEN-ETRE
DES MAÏSICULTEURS AU BENIN, AU
BURKINA-FASO, EN COTE D'IVOIRE ET AU
MALI.



@ Février, 2018

Remerciements

Cette étude a été mise en œuvre grâce au soutien de plusieurs personnes tant morales que physiques qui, de près ou de loin, n'ont ménagé aucun effort pour contribuer à son aboutissement. A cet effet, les auteurs témoignent leur gratitude à tout le personnel du Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF/WECARD) pour l'implication et la disponibilité dont ils ont fait preuve pour mettre la présente mission dans les meilleures conditions de travail. Que le CORAF/WECARD trouve en ce travail notre profonde gratitude pour tout son appui financier. Notre gratitude va également à l'endroit de la commission de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) qui a financé cette étude. Les auteurs remercient particulièrement Dr Cheikh Ahmadou Bamba NGOM et tout le personnel de la coordination pour l'implication et la disponibilité dont ils ont fait montre pour la réalisation de la présente étude. Nos remerciements particulières vont également à l'endroit du Directeur Exécutif de CORAF, Dr Abdou TENKOUANO pour sa profonde implication malgré ses hautes responsabilités et du Pr. ADJANOHOUN Adolphe, Directeur du Centre National de Spécialisation sur le maïs (CNS-Maïs) pour son accompagnement dans la conception et la mise en œuvre de la présente étude. Aussi voulons nous remercier le Centre International de Recherche et de Formation en Sciences Sociales (CIRFoSS) en particulier, KOUTON-BOGNON Baudelaire, HESSAVI Pélagie, HOUNMENOU Jonas, Steve DASSOU ; Nadège ADEGBOLA, Armand LANKPOEDJA ; Phanerze HOUNHOU-GAN, pour la coordination, l'analyse des données et la rédaction du rapport.

Que les autorités de la Direction Générale de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), retrouvent ici l'expression de nos profondes gratitude pour les divers appuis scientifiques et administratifs.

Nous tenons également à remercier les équipes de travail du Burkina Fasso, du Mali et de la Côte d'Ivoire qui ont contribué activement à l'aboutissement de cette étude.

Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, par leurs actions, leur disponibilité et leurs conseils divers, à la réalisation de cette mission, trouvent ici notre sincère reconnaissance.

Table des Matières

Remerciements	i
Table des Matières	ii
Liste des tableaux	v
Liste des figures	vi
Liste des annexes.....	vii
Sigles et abréviations.....	viii
Résumé exécutif	ix
1 CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE.....	1
1.1 Contexte et justification de l'étude	1
1.2 Objectifs de l'étude et hypothèses de recherche.....	2
1.3 Structure du rapport	3
2 CHAPITRE 2 : Synthèse des travaux antérieurs.....	4
2.1 Synthèse des études sur les variétés améliorées et leur adoption	4
2.2 Synthèse des études sur l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs	7
2.3 Gap à combler et contribution de la présente étude.....	8
3 CHAPITRE 3 : Importance du maïs dans la zone UEMOA.....	9
3.1 Importance du maïs	9
3.2 Variétés de maïs cultivées	11
3.3 Principales contraintes à la production du maïs	14
4 CHAPITRE 4 : Méthodologie.....	15
4.1 Echantillonnage (choix des producteurs de maïs)	15
4.2 Cadre théorique de l'adoption des variétés améliorées	16
4.3 Cadre théorique de l'évaluation de l'impact des variétés améliorées	18
4.4 Spécification et estimation des modèles	19
4.4.1 Modèle d'adoption et d'évaluation d'impact des variétés améliorées de maïs.....	19
4.4.2 Modèles d'évaluation de l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur la pauvreté	23
5 CHAPITRE 5 : Adoption des variétés améliorées de maïs.....	24

5.1	Perception et comportement des producteurs par rapport aux variétés améliorées de maïs	24
5.1.1	Perception des caractéristiques des variétés du maïs	24
5.1.2	Appréciation des variétés améliorées par rapports aux variétés locales	25
5.1.3	Raison d'adoption des trois variétés améliorées de maïs les plus adoptées	26
5.1.4	Contraintes de production des variétés améliorées de maïs	27
5.2	Déterminants de l'information et de l'adoption des variétés améliorées de maïs	28
5.3	Taux d'adoption des variétés améliorées de maïs	29
6	CHAPITRE 6 : Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs	31
6.1	Impact de l'adoption des variétés améliorées sur le profit des producteurs	31
6.2	Impact sur la scolarisation des enfants des ménages producteurs de maïs	32
6.3	Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur la pauvreté	34
6.3.1	Indicateurs de pauvreté par statuts d'adoption	34
6.3.2	Statistiques descriptives des indicateurs de pauvreté par statut d'adoption	34
6.3.3	Impact sur l'incidence de la pauvreté	36
6.3.4	Impact sur l'intensité de la pauvreté	37
6.3.5	Impact sur la Sévérité de la pauvreté	38
7	CHAPITRE 7 : Conclusions générales et implications	40
7.1	Taux et déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs	Erreur ! Signet non défini.
7.2	Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs	Erreur ! Signet non défini.
7.3	Implication des résultats pour la recherche et le développement agricoles	40
	Références bibliographiques	44
	ANNEXES	I

Liste des tableaux

Tableau 1: Evolution de la production du maïs par région de 2012 à 2016.....	5
Tableau 2: Pourcentage du maïs dans la superficie et production des céréales au Mali et dans la Région de Sikasso entre 2013 et 2016	6
Tableau 3: Pourcentage de maïs dans la superficie emblavée des exploitations agricoles en 2016 (moyennes).....	6
Tableau 4: Superficie, Production et rendement de maïs des producteurs enquêtés.....	7
Tableau 5 : Niveau d'utilisation des variétés maïs recensées	12
<i>Tableau 6: Rendement et durée de conservation en mois des variétés vulgarisées.....</i>	<i>13</i>
Tableau 7: Contraintes de production de la filière maïs.....	14
Tableau 8 : Résultats économétriques des facteurs affectant l'information et l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs.	29
Tableau 9 : Taux d'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs.....	30
Tableau 10 : Résultats économétriques des modèles d'impact de l'adoption des variétés améliorées sur le profit des producteurs_ (<i>MTE Estimation</i>)	32
Tableau 11: Résultats économétriques des modèles d'impact de l'adoption des variétés améliorées sur les dépenses scolaires des producteurs_ (<i>MTE Estimation</i>)	33
Tableau 12: Changement dans le statut de pauvreté des adoptants.....	35
Tableau 13: Statistique descriptive des indicateurs de pauvreté par statut des adoptants.....	35
Tableau 14: Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur l'incidence de la pauvreté.....	36
Tableau 15: Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur l'intensité de la pauvreté	38
Tableau 16: Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur la sévérité de la pauvreté.....	39

Liste des figures

Figure 1: Evolution des superficies, production et rendement de 2001 à 2014	11
Figure 2: Courbes de croissance des mil et maïs entre 1984 et 2016	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3: Taille de l'échantillon par pays.....	16

Liste des annexes

Annexe 1 : Signes attendus des variables.....	I
Annexe 1 : Importance des caractéristiques dans la décision d'adopter, d'abandonner ou de rejeter (%) les variétés améliorées de maïs.....	II
Annexe 2 : Appréciation des variétés améliorées par rapport aux variétés locales	III
Annexe 3 : Rang moyen des raisons d'adoption des trois variétés améliorées les plus adoptées	IV
Annexe 4 : Classement des contraintes de production.....	IV

Sigles et abréviations

ANAES :	Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé
CARDER :	Centre Agricole Régional pour le Développement Rural
CIMMYT :	Centre International pour la Recherche sur le Maïs et Blé
CNRA	Centre National de Recherche Agronomique
CNS-Maïs :	Centre National de Spécialisation sur le Maïs
CORAF/WECARD :	Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles
DGESS :	Direction Générale des Etudes et des Statistiques Sectorielles
DGPER :	Direction Générale pour Promotion de l'Economie Rurale
DSRP :	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
FAO :	Food & Agriculture Organisation / Organisation pour l'alimentation et l'agriculture
FCFA :	Franc de la Communauté Financière Africaine
FGT :	FOSTER, GREER & THORBECKE
IER :	Institut d'Economie Rurale
IITA :	Institut International de Recherche pour l'Agriculture Tropicale
INERA :	Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole
INRAB :	Institut National des Recherches Agricoles du Bénin
MAAF :	Ministère de l'Agriculture, Agroalimentaire et Forêt
MAEP :	Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et la Pêche
OCDE :	Organisation de coopération et de Développement Economiques
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OP :	Organisation Paysanne
PANA1 :	Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques
PIB :	Produit Intérieur Brut
PNRA :	Programme National de Recherche Agricole
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
UEMOA :	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

Résumé exécutif

Le maïs est une céréale très énergétique, économique du point de vue de la production et utilisée par la plupart des populations d'Afrique de l'Ouest. La présente étude a pour objectif principal d'évaluer l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur le bien être des producteurs au Bénin, au Burkina-Faso, en Côte d'Ivoire et au Mali. Pour atteindre cet objectif, 1068 producteurs ont été enquêtés dans l'ensemble des sous zones. Le taux d'adoption des variétés améliorées de maïs a été évalué en mesurant l'Effet Moyen du Traitement (Average Treatment Effect (ATE)) tandis que l'impact des variétés améliorées de maïs sur les dépenses du ménage, le profit et la pauvreté a été évalué grâce à l'approche des variables instrumentales en mesurant l'Effet Marginal du Traitement (Marginal Treatment Effect (MTE)).

Les résultats montrent que deux (2) facteurs déterminent l'adoption des variétés améliorées de maïs au niveau de l'ensemble des sous zones : le fait d'avoir le maïs comme la principale culture pratiquée et l'appartenance à un groupement dans toutes les sous zones. Les taux d'adoption ont été aussi évalués. En somme, ainsi, au niveau de la sous zone côtière, le taux d'adoption potentiel d'au moins une variété améliorée de maïs est de 95 % pour le Bénin et 78 % pour la Côte d'Ivoire. Au niveau de la sous zone sahélienne, ce taux est de 80 % pour le Burkina Faso et de 95 % pour le Mali.

Pour les dépenses de scolarisation, au niveau de l'ensemble des sous zones, les résultats de l'estimation du MTE montrent que l'adoption des variétés améliorées de maïs augmente les dépenses de scolarisation de 13 % et 10 % pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, elle est de 4 % et 7 % (respectivement Burkina Faso et Mali). Les résultats indiquent aussi que l'impact de l'adoption d'au moins une des variétés améliorées de maïs sur le profit est de 47 % et 34 % pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, elle est de 13 % et 29 % (respectivement Burkina Faso et Mali). Enfin, les résultats révèlent que l'adoption des variétés améliorées de maïs a réduit l'incidence et l'intensité de la pauvreté dans l'ensemble des sous zones.

1 CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE

1.1 Contexte et justification de l'étude

En Afrique de l'Ouest, l'agriculture représente près d'un quart du Produit Intérieur Brut (PIB) et emploie environ 70 % de la population (Banque Mondiale, 2010). Cependant, malgré cette importance, l'activité n'a pas épargné 33,7 millions de personnes d'être en situation d'insécurité alimentaire (FAO, 2015). Ce nombre risque d'augmenter à cause de la croissance démographique et du changement climatique. Les approches d'analyse des causes de la famine dans les pays en voie de développement convergent sur la nécessité entre autres, d'améliorer les performances de l'agriculture et d'accroître la production en vue d'assurer la sécurité alimentaire des populations vulnérables (Guirguissou, 2003 ; Banque Mondiale, 2012). L'accroissement de la productivité agricole de façon générale ne sera effectif que si les producteurs ont accès et adoptent les innovations technologiques développées par la recherche. Parmi ces innovations, les variétés améliorées de maïs occupent une place de choix. En effet, l'une des filières les plus ciblées pour assurer la sécurité alimentaire demeure le maïs. En effet, le maïs constitue la principale céréale intervenant dans l'alimentation des populations en Afrique de l'Ouest (Adjanohoun *et al.*, 2012). Il est également la céréale la plus énergétique (Charcosset et Gallais, 2009) et la plus économique du point de vue de la production (Nuss et Tanumihardjo, 2011). Entre 2005 et 2014, la production, principalement destinée à la consommation humaine et animale, est passée de 3.888.639 tonnes à 6.287.216 tonnes (FAO, 2016), soit un taux de croissance de près de 62% en dix ans. Cependant, malgré tous les efforts consentis, l'offre de maïs est loin de satisfaire la demande sans cesse croissante et les rendements sont de plus en plus faibles du fait des fréquentes perturbations climatiques. Il est donc clair que la contrainte principale à laquelle se trouve confrontée la filière de maïs est sa faible productivité. Cette contrainte est due fondamentalement aux variétés améliorées peu utilisées par les producteurs (MAEP, 2014). Pour contribuer donc à l'amélioration du rendement du maïs, il est donc nécessaire de substituer les variétés locales qui représentent l'essentiel du matériel végétal utilisé (Missihoun *et al.*, 2012) par les variétés améliorées à haut potentiel de rendement (Deffan *et al.*, 2015). C'est dans ce cadre que des variétés améliorées résistantes aux attaques parasitaires, à cycle court et à hauts rendements ont été mises au point et introduites en milieu réel par les instituts de recherche des quatre pays faisant l'objet de l'étude.

Considérant l'importance du maïs dans la sécurité alimentaire des pays de l'UEMOA, l'utilisation des variétés améliorées de qualité constitue un enjeu important. En effet, des études ont montré que l'adoption des innovations technologiques permet d'accroître la productivité agricole, de surmonter la pauvreté, d'améliorer la sécurité alimentaire et par conséquent d'améliorer le bien-être (Mendola, 2007 ; Adekambi *et al.*, 2009 ; Diagne *et al.*, 2012 ; Dontsop *et al.*, 2011). Par contre, d'autres études telles que celles d'Omilola (2009) ; Schneider et Gugerty (2011) ; Suri (2011) ont démontré le contraire c'est-à-dire, pour ces auteurs, les nouvelles technologies agricoles ne conduisent pas expressément à la réduction de la pauvreté dans les pays pauvres. Alors une meilleure connaissance de la contribution de l'adoption des variétés améliorées sur le bien être des producteurs de maïs sera un atout important pour la réduction de la pauvreté des populations de la zone UEMOA. C'est dans cette optique que le CORAF/WECARD avec le financement de l'UEMOA se propose d'évaluer l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur le bien être des producteurs de la zone UEMOA (Bénin, Burkina Faso, Mali et Côte d'Ivoire). Cette étude a été conduite par le Centre National de Spécialisation sur le Maïs (CNS-Maïs), sous la tutelle de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) et en collaboration avec l'Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole (INERA) du Burkina Faso, le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de la Côte d'Ivoire et l'Institut d'Economie Rurale (IER) du Mali.

1.2 Objectifs de l'étude et hypothèses de recherche

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur le bien être des producteurs au Bénin, au Burkina-Faso, en Côte d'Ivoire et au Mali. Spécifiquement, il s'agira de :

- Estimer les taux d'adoption des variétés améliorées de maïs ;
- Evaluer l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur le profit ;
- Evaluer l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur la pauvreté et ;
- Evaluer l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur la scolarisation des enfants.

En tenant compte des objectifs formulés, les hypothèses suivantes sont posées :

H1 : Les taux d'adoption des variétés améliorées de maïs par les producteurs sont faibles ;

H2 : L'adoption des variétés améliorées de maïs permet d'augmenter le profit des producteurs ;

H3 : L'adoption des variétés améliorées de maïs contribuent à la réduction de la pauvreté ;

H4 : L'adoption des variétés améliorées de maïs à un impact positif sur le taux de scolarisation des enfants.

1.3 Structure du rapport

Le présent rapport est organisé en six (06) grands chapitres.

L'introduction générale analyse le contexte et la justification de l'étude et aborde les objectifs et hypothèses ainsi que la structure de l'étude.

Le deuxième chapitre décrit brièvement la synthèse des travaux intérieurs.

Pour ce qui est du **troisième chapitre**, il est consacré à l'importance du maïs et à la description des variétés utilisées.

Le quatrième chapitre présente l'approche méthodologique de l'étude.

Le **cinquième chapitre** présente les résultats discutés de l'étude

Le **dernier chapitre** aborde les conclusions générales. On y note également les implications de politiques économiques, les limites de l'étude et les perspectives.

2 CHAPITRE 2 : Synthèse des travaux antérieurs

2.1 Synthèse des études sur les variétés améliorées et leur adoption

Au Bénin

Adégbola et *al.*, (2010) ont analysé les déterminants et quantifié les taux d'adoption des innovations technologiques développées et vulgarisées par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) durant la période 2000-2006. L'étude a été conduite pour quinze (15) différentes technologies rigoureusement sélectionnées qui sont regroupées en quatre (04) catégories. Les technologies de maïs étudiées sont les variétés améliorées et innovations pour la restauration biologique de la fertilité des sols pour sa culture (Mucuna, Acacia et Aeschynomene). Les résultats ont montré que les taux d'adoption réels et potentiels des variétés améliorées de maïs sont élevés alors que les taux d'adoption des technologies de restauration de la fertilité des sols sont encore faibles. La quasi-totalité (99%) des producteurs informés des variétés améliorées de maïs a adopté au moins une variété améliorée. Cependant, les taux d'adoption du Mucuna, de l'Acacia et de l'Aeschynomene au sein de la population informée sont seulement de 16 %, 9 % et 30 %, respectivement. Hounbo (2015), dans son étude sur la diversité et critères d'adoption des cultivars de maïs (*Zea mays* L.) dans le village Zounnou, dans la commune de Zagnanado au centre Bénin, a identifié les critères d'adoption des cultivars de maïs. Ces critères d'adoption sont par ordre de préférence décroissante, l'importance du cultivar dans l'alimentation du ménage, la demande sur le marché et la disponibilité des semences. Les taux d'adoption sont de 97,5 % ; 75 % et 37,5 % respectivement pour les cultivars appelés Gbadé vòvò, gbadé wéwé et Carder.

Au Burkina Faso

Les semences améliorées constituent une composante importante dans la production agricole. Cependant, leur utilisation demeure encore faible (MAHRA, 2010). En effet, la superficie totale emblavée en semences améliorées en 2008 était estimée à 587 882 ha sur une superficie totale de 5,2 millions d'ha cultivée, soit 11,2 % (RGA 2008). L'essentiel de la superficie totale emblavée en semences améliorées est occupée par le coton (82 %). Le maïs suit avec 12 %, le mil et le sorgho ensemble avec 2 %. Le riz, le sésame, le niébé occupe chacun 1 % de cette superficie. En termes de proportion des superficies sous variétés améliorées par rapport aux superficies cultivées, la région des Hauts-Bassins occupe la première place avec 32,93 % de superficies emblavées en semences améliorées. Elle est suivie des Cascades (24,44 %), de

la Boucle du Mouhoun (16,67 %) et du Sud-ouest (15,52 %). Les régions du centre-ouest, du nord et du plateau centre emblavent moins de 2 % des superficies cultivées en semences améliorées.

En Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire, les études d'adoption de variétés améliorées ont été axées sur le riz et le manioc. Celles relatives à l'adoption des variétés de maïs sont rares et portent sur le Violet de Katiola, variété cultivée dans le Centre Nord (Katiola) du pays en raison de son caractère socioculturel, sa bonne qualité organoleptique, sa valeur marchande et ses vertus thérapeutiques (N'DA et al. 2013 ; Kouakou et al. 2010). Les études ont révélé que les raisons pour lesquelles certains paysans maintiennent la culture du maïs violet sont la précocité et la qualité du Tôh (semoule de maïs). Les raisons d'abandon de la culture du maïs par les paysans sont la faible productivité (29%) et la sensibilité à la sécheresse (29%) qui constituent les contraintes majeures à la production du maïs violet. Le manque de débouchés, la destruction des champs par les bœufs, la sensibilité aux insectes, l'introduction du maïs jaune, la baisse de la fertilité du sol et la culture d'anacardier sont les autres contraintes les plus fréquemment citées par les producteurs.

Au Mali

La région de Sikasso, au sud du pays, est la principale zone de production avec en moyenne 69,47% de la production nationale (CPS/SDR-2017) entre 2012 à 2016 (Tableau 1) ci-après.

Tableau 1: Evolution de la production du maïs par région de 2012 à 2016

REGION	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne	
						Tonne	%
Kayes	122 382	67 285	170 639	196 595	192 134	149 807	7,49
Koulikoro	236 225	248 271	265 260	465 234	615 188	366 036	18,31
Sikasso	1 192 794	1 113 185	1 196 663	1 532 964	1 906 746	1 388 470	69,47
Ségou	98 462	55 093	105 847	72 295	96 941	85 728	4,29
Mopti	6 337	4 478	2 808	6 569	375	4 113	0,21
Tombouctou	3 518	14 405	2 809	2 379	0	4 622	0,23
Gao	2	0	0	0	0	0	0,00
Ensemble	1 659 720	1 502 717	1 744 026	2 276 036	2 811 384	1 998 777	100,00

Source : A partir des données de la CPS/SDR, 2017

Le tableau suivant montre la prépondérance du maïs dans la production céréalière de la Région de Sikasso voire du pays avec en moyenne sur la période 2013 à 2016, 56 % en ce qui concerne cette Région et 24 % au plan national. Cette situation s'explique par le couplage de sa culture avec le système coton comme plus haut établi ainsi que par l'utilisation de l'engrais et de l'équipement subventionné. La région de Koulikoro suit avec 18 % soit 4 fois moins en volume comparativement à la Région de Sikasso.

Tableau 2: Pourcentage du maïs dans la superficie et production des céréales au Mali et dans la Région de Sikasso entre 2013 et 2016

	National		Sikasso	
	Production (tonne)	Superficie (ha)	Production (tonne)	Superficie (ha)
Mais	1 532 458	608 661	1 006 157	410 905
Ensemble des Céréales	6 317 414	4 051 027	1788748	1093942
Part maïs %	24	15	56	38

Source : A partir des données de la CPS/SDR, 2017

Des enquêtes menées dans le cadre de la présente étude en s'aidant de données recueillies sur un échantillon de 228 exploitations tirées dans les régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso et Ségou montrent que le maïs, toutes situations et cultures confondues, occupe une place importante en termes de superficies emblavées, en moyenne 27,06%. Ce pourcentage est respectivement de 37 et 33% dans les deux Régions grandes productrices, Sikasso et Koulikoro. Le maïs représente 24 % de la production totale de céréales (mils, sorgho, riz, maïs, fonio, blé) du pays estimée en moyenne à 6 317 414 tonnes sur la période allant de 2013 à 2016 et est la seconde céréale cultivée et produite après le riz.

Tableau 3: Pourcentage de maïs dans la superficie emblavée des exploitations agricoles en 2016 (moyennes)

	Superficie totale disponible (ha)	Superficie totale emblavée (ha)	Superficie cultivée en Maïs (ha)	Part superficie maïs /superficie emblavée (%)
Kayes	14,05	9,75	2,29	23,46
Koulikoro	18,14	13,66	5,16	37,75
Sikasso	18,36	13,39	4,50	33,65
Ségou	21,07	14,97	2,00	13,36
Total	17,89	13,01	3,91	27,06

Source : Source : CSA/ RDNSA, 2017

Le rendement moyen général du maïs tiré sur la base du même échantillon est de 2277 kg avec une superficie moyenne de 3,18 ha et une production correspondante de 6837 kg par exploitation.

Les Régions de Koulikoro et Sikasso enregistrent les plus grandes superficies moyennes en maïs dans les unités échantillonnées avec respectivement 4,57 et 4,40 ha. Toutefois, c'est dans la Région de Kayes que se réalise le meilleur rendement 3281 kg/ha suivi de celui de la Région de Sikasso avec un rendement de 2207 kg/ha.

Tableau 4: Superficie, Production et rendement de maïs des producteurs enquêtés

Régions	Superficie (ha)	Production (Kg)	Rendement (Kg/ha)
	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Kayes	2,19	7176	3281
Koulikoro	4,57	7286	1595
Sikasso	4,40	9713	2207
Ségou	1,57	3174	2026
Ensemble	3,18	6837	2277

Source : Source : CSA/ RDNSA, 2017

Ce résultat de la région Kayes s'explique par le fait que l'échantillon dans cette région est centré sur le cercle de Kita où est cultivée la variété Birgo qui est assez performante en termes de rendement.

De cette étude, il ressort que le producteur avec une charge de 245 958 Fcfa/ha en moyenne réalise une marge (*hors amortissement*) de 38 665 Fcaf/ha soit 17 Fcfa le kg de maïs pendant qu'il est acheté au prix de 125 Fcfa/kg par le premier collecteur.

2.2 Synthèse des études sur l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs

Au Bénin

Le nombre moyen de variétés améliorées de maïs cultivées en 2009, est d'environ trois (03) par producteur et ce nombre peut aller jusqu'à douze (12) pour certains producteurs (Adégbola et al., 2010). Toutefois, l'impact de leur adoption sur les performances et le bien-être des producteurs ont peu retenu l'attention de la recherche. L'étude conduite par Adégbola et al., (2011) sur l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs et de niébé au Bénin et qui a été réalisée dans les huit (08) zones agro-écologiques du Bénin a permis de combler ce gap. Cette étude a évalué l'impact des variétés améliorées sur des indicateurs très précis.

Ces indicateurs sont : le rendement, le revenu issu de la production des spéculations, les dépenses d'investissement des ménages, les dépenses d'alimentation et le score de consommation alimentaire. Les résultats de l'étude ont révélé que l'adoption des variétés améliorées de maïs a induit un accroissement de la productivité de la terre et par conséquent une amélioration du revenu.

Dans les autres pays

Les études d'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sont inexistantes de même que l'analyse genre dans l'adoption et l'impact de l'adoption de variétés de maïs.

2.3 Gap à combler et contribution de la présente étude

Dans l'ensemble des quatre pays concernés par cette étude, il y a insuffisance de données/études sur l'adoption de ces variétés améliorées ainsi que sur l'impact de l'adoption de ces nouvelles variétés sur le bien-être et le niveau de pauvreté des producteurs. Il faut aussi noter une absence des études de référence qui auraient pu permettre de mieux apprécier l'impact de l'adoption des nouvelles variétés de maïs sur le revenu, la pauvreté et les dépenses de scolarisation des enfants. Cette situation démontre la nécessité d'étude approfondie sur les impacts potentiels que peut avoir l'adoption des variétés améliorées de maïs sur le bien-être des producteurs et des productrices. La présente étude devra combler ce gap.

3 CHAPITRE 3 : Importance du maïs dans la zone UEMOA

3.1 Importance du maïs

Au Bénin

Au Bénin, le maïs est essentiellement produit non seulement pour ses grains riches en amidon, mais également pour les résidus de récolte du maïs qui servent de fourrages aux animaux. Il constitue l'aliment de base pour toute la partie méridionale du Bénin, soit les 2/3 de la population nationale. Il est consommé sous plusieurs formes, seul ou en association (Sodjinou *et al.*, 2007). Il entre dans la composition d'au moins quarante-et-trois (43) mets au Bénin (Sohinto *et al.*, 2010). L'importance du grain de maïs provient donc des multiples types de transformation qu'il subit, que ce soit en transformation traditionnelle ou en transformation industrielle. Le maïs est utilisé aussi bien dans l'alimentation humaine qu'animale. La consommation du maïs dans l'alimentation des volailles est estimée à 51 000 tonnes en 2005 (soit 6% de la production nationale de maïs) sur la base de sa part (55%) dans la composition et la production nationale de l'aviculture moderne (Onibon et Sodéglá, 2005). La transformation artisanale du maïs pour l'alimentation humaine aboutit à de nombreux produits classés en deux (02) catégories : les produits de première transformation et ceux de seconde transformation. La première catégorie regroupe : le maïs grillé, bouilli et trois (03) principaux produits que sont la farine sèche (« lifin »), le « ogui » et le « mawè » qui sont des pâtes crues fermentées. La deuxième catégorie regroupe les aliments issus de la transformation des produits de première transformation.

Au Burkina Faso

La production du maïs a fortement progressé ces dix (10) dernières années. Le système de production agricole est dominé par les céréales qui occupent, en moyenne par an, 70 à 80 % des superficies et représentent 71 à 75 % de la production agricole totale. Ainsi, la hausse de la production s'explique par l'accroissement des superficies consacrées au maïs, par l'utilisation accrue des intrants, par la pratique du labour attelé et par l'utilisation des semences améliorées. 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, 2013). En effet, la culture du maïs est pratiquée par près de 78,6 % des ménages agricoles burkinabè en saison pluvieuse contre 0,8 % en saison sèche (DGPER, 2010). Selon (EPA, 2016), le maïs représente 35 % de la production céréalière totale et 22,8 % des superficies céréalières emblavées. La production connaîtrait également, une augmentation de 2,55 % ; 8,30 % par

rapport respectivement à la saison précédente et à la moyenne quinquennale. Et depuis 2008, la production a atteint la barre du million de tonnes et a connu une évolution significative de l'ordre 312 % sur la même période.

En Côte d'Ivoire

Le maïs est la cinquième culture vivrière en tonnage produit après le manioc, la banane plantain, l'igname et le riz. La Côte d'Ivoire s'est lancée dans la production intensive de maïs à grande échelle en s'appuyant sur les agro-industriels (baux emphytéotiques de l'État/intégration de petits producteurs sur surface équivalente) à destination surtout de l'alimentation animale où la demande est importante pour le développement des élevages à cycle court (avicole et porcin) ainsi que pour la brasserie (marché de niche). Le maïs est devenu ainsi la deuxième culture céréalière après le riz. Dans la zone nord, le maïs est devenu la deuxième culture la plus pratiquée dans les systèmes de production agricoles souvent dominés par l'anacarde et/ou le coton. Le maïs y occupe systématiquement une place importante, à la fois en termes de présence dans les exploitations et en termes de superficies qui lui sont consacrées. Le maïs se consomme sous plusieurs formes à la fois par l'homme et par les animaux (Yeo, 2011).

Au Mali

La libéralisation progressive des activités du secteur agricole a été accompagnée de divers dispositifs mixtes de cogestion et de régulation notamment dans la zone cotonnière (N'Tons villageois, Associations villageoises, Coopératives de producteurs de coton), qui est aussi la plus grande zone de production de céréales et la principale zone de production du maïs.

Si ce dispositif a connu d'importantes réformes en ce qui concerne l'aval de la production céréalière ou les prix d'achat et de vente administrés n'existent plus, force est d'admettre que l'accès aux engrais dans la zone encadrée par la CMDT, en l'occurrence « le complexe céréale », est quasiment couplé à celui du « complexe coton » et se fait à des prix négociés annoncés dès avril.

Le potentiel de production de maïs

Les mesures de politique agricole et commerciale décidées à compter du début de la décennie 90 ont eu pour conséquence l'accroissement de la production, aussi bien par la hausse des superficies que par l'augmentation des rendements moyens qui sont passés de 1 000 kg/ha à 2 500 kg/ha entre les années 1991 et 2010. L'État s'étant désengagé, l'écoulement sur le marché du maïs, qui est beaucoup moins demandé, est devenu plus incertain. Les rendements du maïs

ont baissé, les producteurs ayant délaissé sa production intensive pour le mode traditionnel de production.

L'Initiative Riz et son corolaire immédiat, le redéploiement du conseil agricole avec extension du paquet technologique dont l'engrais subventionné à d'autres cultures comme le maïs, est à l'origine de la forte augmentation du maïs dans le pays.

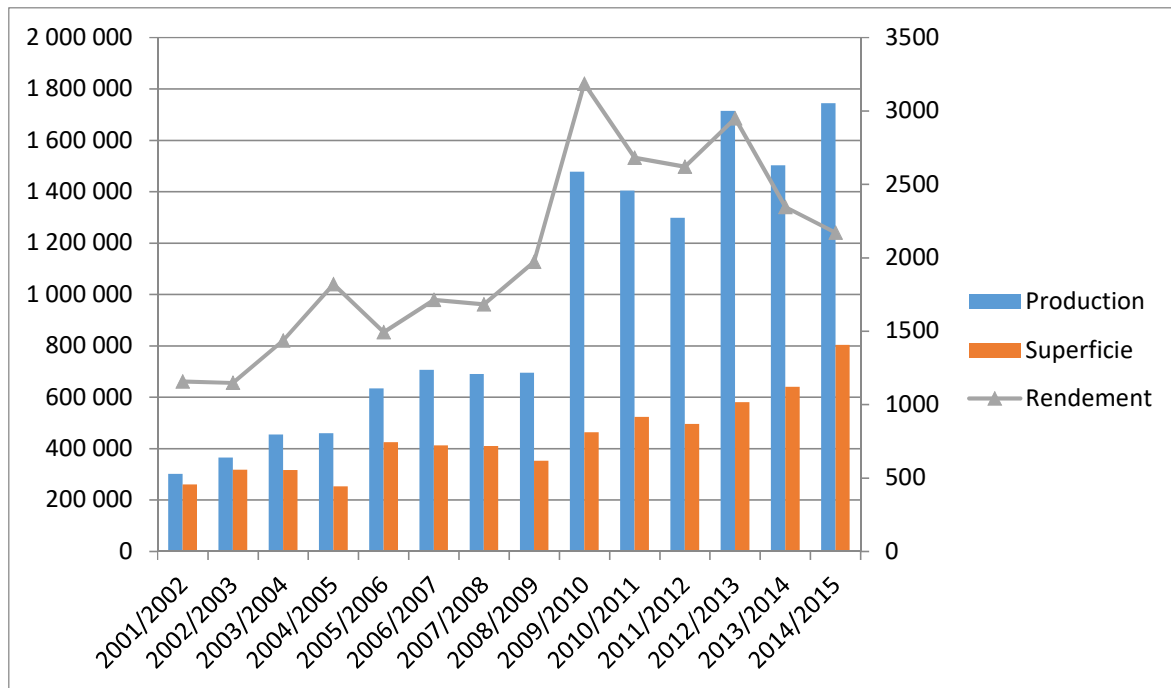


Figure 1: Evolution des superficies, production et rendement de 2001 à 2014

Source : A partir des données de la CPS/SDR, 2015

La dynamique de hausse de la production de maïs (Figure 1 ci-dessus) est différente de celle de ses substituts directs (mils, sorgho). En ceci qu'elle est sous tendue de trois sortes de demandes (humaine, animale et industrielle), toutes liées à de forts taux de croissance, celui de la population qui est de 3,6% avec une part urbanisée qui croit à plus de 4%, une consommation animale, plus particulièrement des volailles également en forte croissance.

3.2 Variétés de maïs cultivées

Au Bénin

Une quinzaine de variétés de maïs possédant différentes caractéristiques agronomiques sont cultivées (Dato, 2010). Introduites depuis les années 1997 par l'INRAB en collaboration avec le CIMMYT et l'IITA, ces variétés améliorées sont : TZ EE SR W et 2000 Syn EE W de cycle extra précoce (75-80 jours), des variétés de cycle précoce (90-95 jours) DMR ESR W ;

DMR ESR Y ; DMR ESR W QPM et EV DT 97 STR W, des variétés de cycle intermédiaire (105-110 jours) FAABA (Obatampa) et EV 8766 SR QPM et des variétés de cycle tardif (120 jours) TZB SR W et TZPB SR W (PNRA, 2017),.

Badu-Apraku *et al.*, (2003, 2008, 2011, 2013) ; Yallou *et al.*, (2010), Menkir *et al.*, (2010) cité par le PNRA (2017) présentent une série de variétés de cycle intermédiaire (105-110 jours) DT SR-W Co, IWD C2 Syn. F2, variétés de cycle précoce (90-95 jours) TZE Composite 3 DT, Bag TZE Composite 3 x 4, etc.

Au Burkina Faso

Plusieurs variétés de maïs (Zeamays L.) ont été développées et vulgarisées au Burkina Faso. Selon Traoré (1997), les variétés sont créées en fonction de la zone écologique, des besoins des consommateurs et du niveau des producteurs. Selon la durée du cycle de la variété, on a : les variétés à cycle intermédiaire de 95 à 110 jours (Espoir, FBH 34 SR = Bondofa, Obatanpa=Massongo, SR 21, SR 22) ; les variétés à cycle précoce de 85 à 94 jours (Wari, FBC6, Komsaya, KPB, KPJ) et celles à cycle extra-précoce de 70 à 84 jours (Barka, KEB, KEJ).

En Côte d'Ivoire

Sept (7) variétés améliorées de maïs ont été développées et vulgarisées par le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA). Il s'agit des variétés à cycle de maturité Intermédiaire de 100 à 105 jours : GMRP-18, MDJ, EV8728 (F7928), et Violet de Katiola ; des variétés à cycle de maturité précoce de 90 à 95 jours : DMRESR-Y et DMRESR-W ; des variétés à cycle de maturité tardif de 105 à 110 jours : ACR97 TZL Comp1syn-W.

Au Mali

Avec l'Institut d'Economie Rurale (IER) à travers son programme maïs, les variétés de maïs se sont beaucoup améliorées.

Tableau 5 : Niveau d'utilisation des variétés maïs recensées

Variétés	% utilisation
Birgo	1,1%
Dembagnouma	46,8%
Diorobana	1,4%
Kabadiema	3,5%
Kabablema	2,8%
Niéleni	3,2%
R22	1,4%
Sincouroufin	0,4%

Sotubaka	36,6%
Wallé	0,4%
N'zangaguéréni	2,5%

Source : CSA/ RDNSA, 2017

On constate que les variétés Dembagnouma et Sotubaka sont les plus utilisées avec respectivement 47 et 37 % des enquêtés. Les raisons d'utilisation de ces deux variétés sont le rendement élevé en grains et en farine, la courte durée du cycle végétatif, la capacité de résistance à la sécheresse et de conservation et aussi la qualité du produit transformé en couscous, tôh, etc.

Les variétés améliorées par l'IER qui se sont montrées performantes en milieu paysan sont les suivantes :

Tableau 6: Rendement et durée de conservation en mois des variétés vulgarisées

Nom de la Variété	Rendement moyen (Kg/ha)	Durée moyenne de conservation en mois			
		Non égraine	Greniers	Sacs en jute	Sacs boro nafama
Birgo	3000		36		
Dembagnouma	2223	12	16	28	16
Diorobana	1950		28	12	
Kablema	1513		21		36
Kabadiema	1797		24	36	12
N'zangaguéréni	1222		32		
Niéleni	2648	18	30	30	42
R22	1185		22	48	
Sincouroufin	550		24		
Sotubaka	2296	12	19	36	25
Téliman	1000		36		
Wallé	1000		48		

Source : CSA/ RDNSA, 2017

En rendement à l'hectare, les variétés Dembagnouma (2223 kg/ha), Birgo (3000 kg/ha) et Sotubaka (2296 kg/ha) sont les plus performantes. A préciser que la plupart des variétés cultivées proviennent de l'autoproduction, du marché et des ONG et très peu des paysans semenciers et de l'encadrement classique. La Recherche ne participant pas directement à la vulgarisation a été très peu citée.

Au niveau du stockage/conservation, en fonction des moyens de stockage, ce sont les variétés Wallé et R22 qui ont enregistré la plus longue durée de conservation avec 48 mois respectivement dans le grenier et les sacs à jute. Elles sont suivies de Nieleni avec 42 mois

dans les sacs Borofama. Birgo, Teliman, Sotubaka, et Kabablèma arrivent en troisième position avec 36 mois dans les greniers, les sacs en jute et sacs boro fama.

3.3 Principales contraintes à la production du maïs

Au Burkina Faso

Au Burkina Faso, l'utilisation de la main d'œuvre présente de nombreuses contraintes telles que l'indisponibilité, la faible qualification professionnelle et le coût élevé. A cela s'ajoute la faible utilisation des semences améliorées avec un taux d'adoption de 1 % selon Illy et Ouédraogo (2000). Ces auteurs ont montré que de nombreuses contraintes limitent le taux d'adoption des variétés améliorées. Il s'agit entre autres de l'insuffisance des terres cultivables, de l'inexistence des tests de démonstration, du coût élevé des semences, de la méconnaissance des variétés améliorées, etc. La non disponibilité des semences est la plus importante des contraintes, suivie par le coût élevé des intrants autres que les semences. La cherté des semences et la méconnaissance des variétés viennent par la suite. Il apparaît donc qu'au-delà de la cherté des semences généralement exhibée comme contrainte majeure, la disponibilité des semences s'affiche comme un important handicap à l'adoption des semences améliorées.

Au Bénin

Les contraintes liées à la production du maïs varient selon les différents maillons de la filière. Elles sont présentées dans le tableau 7.

Tableau 7: Contraintes de production de la filière maïs

Maillons	Contraintes
Production, intrants et équipements spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> • Faible disponibilité des semences de pré base et de base ; • Faible disponibilité de formules et de doses d'engrais spécifiques ; • Faible disponibilité d'équipements de pré-récolte • Coût élevé de la mécanisation de la production de maïs • Inexistence de normes encadrant la fabrication des équipements post-récolte • Faible adoption des équipements améliorés post-récolte. • Faible disponibilité de variétés performantes ; • Faible disponibilité d'itinéraires techniques adaptés ; • Faible adoption des variétés améliorées et d'itinéraires techniques performants ; • Forte pression des nuisibles.
Stockage/conservation/	<ul style="list-style-type: none"> • Faible utilisation des techniques améliorées de stockage et de conservation ; • Insuffisance de formation des acteurs (producteurs) sur les technologies améliorées post-récolte
Transformation	<ul style="list-style-type: none"> • Faible disponibilité des technologies adaptées de transformation. • Insuffisance de formation des acteurs (transformateurs) sur les technologies

Maillons	Contraintes
	améliorées de transformation et de conservation
Contraintes transversales	<ul style="list-style-type: none"> • Faible diffusion des innovations ; • Changements et variabilités climatiques ; • Réduction de la diversité culinaire béninoise à base de maïs ; • Faible professionnalisation des acteurs.

En Côte d'Ivoire

Les contraintes abiotiques et biotiques les plus importantes incluent la sécheresse, la faible fertilité des sols, les infestations de *Striga*, les attaques d'insectes foreurs des tiges et le virus de la Striure (Akanvou L., 2003 ; Kouakou et al. 2010). De toutes les céréales, le maïs s'avère particulièrement sensible aux diverses espèces de *Striga* ayant évolué parallèlement aux céréales et aux légumineuses dans les savanes en Afrique. En plus des herbes parasites comme le *Striga*, les entraves qui se posent à l'augmentation de la productivité du maïs en Afrique de l'Ouest sont la baisse de la fertilité des sols, la mauvaise application des pratiques culturales et surtout l'accès difficile aux semences de variétés améliorées.

4 CHAPITRE 4 : Méthodologie

4.1 Echantillonnage (choix des producteurs de maïs)

Au Bénin, le choix des producteurs au niveau de chaque commune a été fait de façon aléatoire sur la base d'une liste des ménages agricoles produisant du maïs. Pour s'assurer d'atteindre la taille définie pour l'échantillon, un nombre important de ménage a été défini afin de pouvoir remplacer les absents suivant la même approche. Ainsi, un échantillonnage aléatoire a été réalisé en utilisant un « pas de sondage ». Au Burkina Faso, les producteurs et productrices de maïs ont été choisis de façon raisonnée suivant deux principaux critères : la possession d'un champ de maïs et la disponibilité. La méthode de boule de neige a été utilisée. En Côte d'Ivoire, le tirage aléatoire des ménages a été fait à l'intérieur des villages. Le nombre de ménages par village (N_v) a été proportionnel au poids du village dans le total des ménages recensés dans la zone d'étude. L'échantillon retenu est constitué de 219 ménages et 225 producteurs. Au Mali, les enquêtes ont été réalisées dans huit (8) villages (dans 4 communes) dont 4 villages par cercle (Koutiala et Yanfolila). Ces villages sont retenus sur la base d'un choix raisonné pour tenir compte de leur niveau de production de maïs et de la diversité des situations de chacune des zones. Le nombre de ménages à enquêter par cercle a été calculé en faisant une pondération à partir de la production des deux cercles ; autrement dit, en tenant compte du poids (en pourcentage) de chaque cercle dans la production des deux zones.

La figure 3 présente la répartition de l'échantillon au niveau de chaque sous zone.

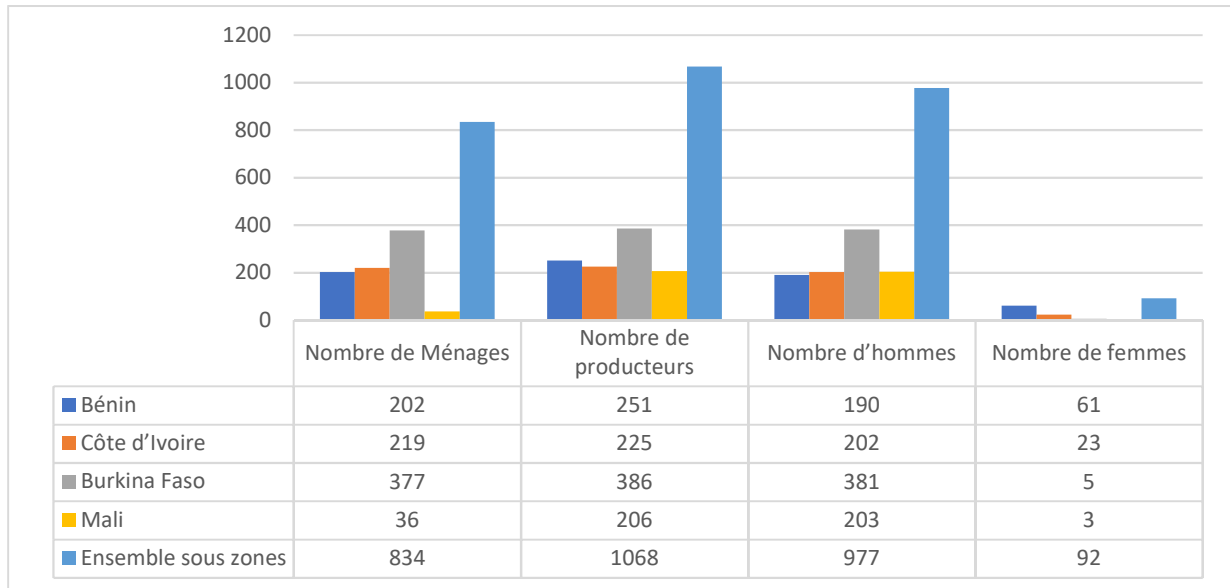


Figure 2: Taille de l'échantillon par pays

Source : Données d'enquête CORAF, 2017.

4.2 Cadre théorique de l'adoption des variétés améliorées

L'analyse de l'adoption des technologies agricoles repose sur le principe de rationalité des agents économiques et particulièrement l'hypothèse de maximisation de l'utilité. Le comportement rationnel du producteur le conduit à adopter une innovation technologique qui lui procure plus d'utilité. Considérons un producteur i dans une population de N producteurs devant choisir une technologie parmi j technologies alternatives, avec $j=0$ pour l'utilisation de la technologie traditionnelle et, $j=1$ pour l'utilisation de l'innovation technologique (ici les variétés améliorées de maïs). Soit U_i le niveau d'utilité que la technologie j procure au producteur i . Le producteur optera pour les variétés améliorées de maïs, lorsque celles-ci lui procurent plus d'utilité que l'innovation traditionnelle, en d'autres termes lorsque $U_{i1} > U_{i0} = U_{i1} - U_{i0} > 0$. En supposant l'utilité que procure l'innovation technologique j comme une fonction linéaire de ses déterminants, on obtient l'équation suivante :

$$U_{ij} = \rho_i E_i + \beta_i X_i + \theta_i Z_i + \alpha_i T_{ij} + \omega_k V_k + \varepsilon_i \quad (1)$$

Où E_i est une variable binaire d'accès ou non du producteur aux variétés améliorées de maïs (avec $E_i = 1$ indiquant l'accès et $E_i = 0$ sinon); X_i représente les caractéristiques socioéconomiques du producteur; Z_i les facteurs institutionnels; T_{ij} les facteurs liés à la technologie; V_k les caractéristiques des milieux/zones d'étude; β_i , θ_i , α_i et ω_k les paramètres à estimer et ε_i le terme d'erreur.

La décision du producteur d'adopter ou de ne pas adopter une innovation technologique peut être ainsi spécifiée comme :

$$Y_i = \begin{cases} 1 \text{ si } U_{i1} \geq U_{i0} & \Leftrightarrow \rho_i E_i + \beta_i X_i + \theta_i Z_i + \alpha_i T_{ij} + \omega_k V_k \geq -\varepsilon_i \\ 0 \text{ si } U_{i1} < U_{i0} & \Leftrightarrow \rho_i E_i + \beta_i X_i + \theta_i Z_i + \alpha_i T_{ij} + \omega_k V_k < -\varepsilon_i \end{cases} \quad (2)$$

Des études menées par, Imbens and Angris (1994); Heckman (1996); Wooldridge (2002); Diagne et Demont (2007); Adégbola et Gardebreek (2007); Adégbola et Adékambi (2008) montrent que l'estimation de l'équation (2) pose le problème de « biais de non accès » et de « biais de sélection » du fait que la décision d'adopter ou de ne pas adopter n'est applicable que pour les producteurs qui ont accès à l'innovation technologique.

Pour corriger ces différents biais, l'approche contrefactuelle (Rosenbaum et Rubin, 1983; Angrist *et al.*, 1996; Heckman, 1996; Heckman and Vytlačil, 2007a et b; Wooldridge, 2002) est utilisée. Selon cette approche, chaque producteur dispose de deux résultats potentiels : **avoir accès (avec)** ou **non (sans)** à l'innovation technologique. Et il est démontré que le taux d'adoption d'une innovation technologique donnée, au sein de la population, correspond à l'« Effet Moyen de Traitement¹ ». Il mesure l'effet ou l'impact du « traitement » sur tout individu sélectionné au hasard dans la population. Dans le contexte d'adoption, le « traitement » correspond à l'accès à l'innovation technologique et ATE représente le taux d'adoption potentiel. C'est le taux d'adoption lorsque tous les producteurs sont informés de l'existence de l'innovation technologique. La différence entre le taux d'adoption potentiel (ATE) et le taux d'adoption réel, représente le biais de non accès ou le gap d'information, qui est différente de zéro seulement lorsque la diffusion de la technologie est incomplète. Un autre paramètre défini dans la littérature sur l'effet de traitement est ATE sur les traités, généralement noté ATE1. Il représente le taux d'adoption au sein de la sous-population des producteurs ayant accès à l'innovation technologique.

¹ Average Treatment Effect

Selon Wooldridge (2002), l'estimation consistante des paramètres est obtenue en spécifiant le modèle linéaire d'adoption d'une innovation technologique donnée par :

$$Y = \mu + \chi E + \gamma K + \eta E(K - \bar{K}) + \xi \quad (3)$$

avec $K = \{X; Z; T; V\}$; χ , γ , η , et ξ les paramètres à estimer.

Les taux d'adoption potentiel (ATE) et réel (ATE1) sont respectivement donnés par la formule :

$$ATE = \chi + \eta.K \quad (4)$$

$$ATE1 = E(ATE / E = 1) = E(\chi + \eta.K / E = 1) \quad (5)$$

4.3 Cadre théorique de l'évaluation de l'impact des variétés améliorées

Au sens strict du terme, les évaluations d'impact visent à mesurer les effets strictement attribuables à une intervention. Pour ce faire, elles se basent sur la notion de « contrefactuel » : il s'agit ainsi de comparer la situation d'un groupe de bénéficiaires d'une intervention à celle d'un groupe dit de contrôle, le plus comparable possible ex ante au groupe bénéficiaire (Pamies-Sumner, 2014).

Le principal problème rencontré en évaluation d'impact est la détermination du contrefactuel et la correction du biais de sélection (Duflo et al., 2007). Ainsi, pour assurer la rigueur méthodologique, une évaluation d'impact doit estimer les effets contrefactuels, c'est-à-dire ce qui serait arrivé si le projet n'avait jamais vu le jour ou ce qui aurait pu arriver. Pour déterminer la comparaison contrefactuelle, il est nécessaire de distinguer l'effet des interventions des autres facteurs ; une tâche quelque peu complexe. Cela se fait à travers la comparaison entre un groupe témoin (ceux qui ne participent pas à un programme ou n'en reçoivent pas de bénéfices) et un groupes cible (les individus qui reçoivent l'intervention).

Plusieurs méthodes d'évaluation d'impact aussi bien expérimentale que quasi-expérimentale existent de façon articulée autour de la théorie du changement pour corriger les problèmes majeurs que constituent le contrefactuel et le biais de sélection.

L'approche expérimentale par assignation aléatoire contrôlée représente l'étalon d'or dans le domaine de la recherche et du développement en raison de sa crédibilité par rapport à l'attribution du changement provoqué par l'intervention (Fisher, 1925 ; LaLonde, 1986 ; Duflo et al., 2007). Selon cette méthode, les bénéficiaires de l'intervention sont sélectionnés au hasard parmi la population éligible. C'est la seule méthode qui puisse garantir l'équilibrage entre caractéristiques inobservées et observées, la seule différence est le traitement.

Cependant, dans la pratique l'approche expérimentale rencontre un certain nombre de critiques. Notamment, une critique de taille dit que l'expérimentation traite des individus comme des sujets d'essais et conduit à l'exclusion de personnes dans le dénuement au profit d'autres mieux loties. En raison du choix discret de la décision d'adoption, qui n'est pas aléatoire, mais dépendant des caractéristiques hétérogènes des individus et des motivations, la méthode expérimentale n'est pas employée dans cette étude.

Les économistes utilisent essentiellement l'approche non-expérimentale encore appelée quasi-expérimentale en se basant sur les théories économiques et économétriques dans l'estimation des impacts pour guider l'analyse et minimiser les erreurs potentielles (Diagne, 2003). La méthodologie de la variable instrumentale repose sur la recherche d'un instrument qui influe sur le résultat principal seulement indirectement par l'intermédiaire d'une variable d'intérêt. C'est une des méthodes adaptées au traitement de l'endogénéité des régresseurs. Ainsi, pour éliminer ou réduire au maximum les biais observables et non observables, la méthode de variables instrumentales (VI) est souvent utilisée (Heckman et Vytlacii, 2005 ; Abadie, 2003). Cette méthode suppose l'existence d'au moins une variable appelée instrument qui affecte z directement le statut d'adoption mais indirectement les résultats y_1 et y_0 une fois les variables indépendantes x sont contrôlées. Elle permet d'estimer le « Marginal Treatment Effect » (MTE) qui est l'impact moyen pour la population des utilisateurs potentiels des variétés améliorées de maïs et l'estimation se fait avec des modèles de régression. C'est cette méthode qui a été utilisée dans le cadre de cette étude.

4.4 Spécification et estimation des modèles

L'annexe 1 récapitule les différentes variables introduites dans les différents modèles et leurs signes attendus.

4.4.1 Modèle d'adoption et d'évaluation d'impact des variétés améliorées de maïs

Age : c'est une variable continue qui est incluse dans le modèle d'adoption et les modèles d'impact (profit et sur dépenses totales du ménage).

Plusieurs auteurs ont montré que les jeunes producteurs adoptent moins les technologies que les plus âgés (Sall *et al.*, 2000 ; Adégbola et Azontondé. 2006). Par contre, les résultats de Arodokoun (2011) et Glèlè *et al.*, (2008) ont montré que les jeunes exploitants sont beaucoup plus disposés à adopter les innovations. L'âge peut donc avoir une influence positive ou négative sur l'adoption des variétés améliorées de maïs considéré dans le cas de cette étude comme technologie.

L'augmentation de l'âge des chefs de ménage, entraîne une diminution de l'ampleur des dépenses d'éducation des ménages (Mussa, 2009). Le jeune chef de ménage aura alors un degré plus élevé de dépenses d'éducation, car les enfants seront encore à un stade d'éducation où les dépenses sont élevées (Mauldin et *al.*, 2001). Un signe négatif est donc attendu de cette variable pour le modèle de dépense scolaire. Puisque les dépenses scolaires sont une composante des dépenses totales du ménage, il est aussi attendu un signe négatif de cette variable pour le modèle des dépenses totales du ménage.

L'appartenance à un groupement villageois de producteurs : c'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 enclins à les adopter (Adegbola et Arouna, 2003). L'influence attendue de cette variable est positive.

Les groupes sont les principaux points de contact pour les agents de vulgarisation (Bindlish et Evenson, 1997 ; Guerin, 1999). Grâce à la sensibilisation des agents de vulgarisation sur les nouvelles technologies et les bonnes pratiques culturelles, le revenu des producteurs appartenant à un groupement s'améliore. Ceci pourrait permettre à ces derniers d'investir plus dans l'éducation de leurs enfants. On prévoit donc une influence positive de cette variable sur le profit et sur les dépenses scolaires. Les dépenses scolaires étant une composante des dépenses totales du ménage, une influence positive est aussi attendue sur ces dernières.

L'expérience dans la production : c'est une variable continue qui désigne 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 (CIMMYT, 1993 ; Mabah et *al.*, 2013). Mais, selon Mabah et *al.* (2013), l'expérience pourrait influencer négativement ou positivement l'adoption des nouvelles technologies. On ne peut donc prévoir le signe de cette variable sur l'adoption des variétés améliorées.

Concernant les modèles d'impact, Glèlè et *al.*, (2008) ont identifié le nombre d'années d'expérience comme un facteur affectant positivement le revenu (profit). Nous attendons alors un signe positif de cette variable sur le profit. Etant donné que cette variable affecte positivement le revenu, on suppose que le producteur expérimenté ayant un bon revenu pourrait dépenser davantage pour la scolarisation de ses enfants avec pour corollaire une

augmentation des dépenses totales du ménage. Nous attendons un signe positif de cette variable sur les dépenses scolaires et les dépenses totales du ménage.

Superficie totale emblavée : c'est une variable continue qui désigne la superficie totale de maïs cultivée. Notons que la superficie totale emblavée influence positivement, c'est-à-dire plus le producteur emblave et plus son capital est rentable (Biaou *et al.*, 2016). Nous attendons donc un signe positif de cette variable sur le profit du producteur.

En outre, l'augmentation du revenu du producteur pourrait avoir des conséquences sur les dépenses scolaires. Nous attendons un signe positif de cette variable sur les dépenses scolaires avec pour corollaire une augmentation des dépenses totales du ménage.

Nombre d'actifs dans le ménage : c'est une variable continue qui indique le nombre de membres du ménage travaillant avec le chef dans son exploitation agricole y compris le chef de ménage. Le nombre d'actifs agricoles du ménage a été utilisé par Glèlè *et al.* (2008) pour montrer sa relation avec l'adoption d'une innovation (Ahouandjinou, 2008). On attend que cette variable ait une influence positive sur l'adoption des variétés améliorées de maïs. Dans le cas de la culture maraîchère, plus le producteur dispose d'actifs agricoles, plus élevée est sa marge nette puisque les actifs agricoles réduisent le coût de production (Biaou *et al.*, 2016). Ainsi, on attend que cette variable ait une influence positive sur le profit du producteur. De plus, l'augmentation de cette marge nette du producteur pourrait avoir des conséquences sur les dépenses scolaires. On attend que cette variable ait aussi une influence positive sur les dépenses scolaires. Les dépenses scolaires étant une composante des dépenses totales du ménage, une influence positive est également attendue sur ces dernières.

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 considérée comme un élément indispensable dans l'adoption des nouvelles technologies (Lindner, op. cit.; Rogers, op. cit.; Hassan *et al.*, op. cit. ; Evenson, 1992 ; Hussain *et al.*, 1994). Cette importance s'explique par le fait que c'est à travers le contact que 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 de masse (Adegbola et Arouna, 2003). On prévoit un signe positif pour cette variable dans le modèle d'adoption. Selon Jamison et Lau (1982), la plus grande fréquentation des services de vulgarisation agricole accroît effectivement les probabilités d'utilisation des engrais chimiques. On attend que cette variable ait une influence positive sur le profit du producteur.

On estime aussi que le contact du producteur avec les agents de vulgarisation pourrait l'amener à investir plus dans l'éducation de ses enfants car celui-ci aura été sensibilisé sur l'importance de l'éducation des enfants. On attend donc que cette variable ait une influence positive sur les dépenses scolaires du producteur avec pour corollaire une amélioration des dépenses totales du ménage.

Niveau d'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 les modèles. 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 (McBride et El-Osta, 2002 ; Ouégraogo, 2003 ; Bravo-Ureta *et al.*, 2005, Adégbola et Adékambi, 2008). Il est prévu un signe positif pour cette variable. Il faut noter que l'éducation rapporte des avantages directs et indirects à la fois pour la société et pour l'individu. Au niveau individuel, l'avantage direct le plus évident est le fait que les travailleurs plus éduqués reçoivent des revenus supérieurs à ceux qui le sont moins (Cherdchuchai *et al.*, 2006 ; Nelly, 1996). En outre, les études et l'expérience montrent que le niveau d'éducation des parents influence positivement celui des enfants en ce sens que les parents instruits et éduqués apprécient mieux la valeur économique et sociale de l'éducation et tendent à opter pour le soutien à la scolarisation de leurs enfants (Zahonogo, 2001 ; Mabika et Dimbuene, 2002 ; Jandhyala B. G. T. 2002). On attend que cette variable ait une influence positive sur les dépenses scolaires du producteur. Les dépenses scolaires étant une composante des dépenses totales du ménage, une influence positive est aussi attendue sur les dépenses totales du ménage.

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). On prévoit que plus le revenu augmente, plus le producteur dépensera dans l'éducation des enfants. Aussi la participation à une formation met le producteur en contact avec les agents de vulgarisation qui influencent positivement les dépenses scolaires. Par conséquent, la participation à une formation dans le domaine agricole pourrait influencer positivement les dépenses scolaires avec pour corollaire une augmentation des dépenses totales du ménage.

4.4.2 Modèles d'évaluation de l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur la pauvreté

4.4.2.1 Approche de mesure de la pauvreté

L'approche monétaire sera utilisée comme méthode de mesure de la pauvreté. Elle permettra de faire une comparaison et une extrapolation à l'échelle de la zone d'étude. Ainsi, est considérée comme pauvre toute personne dont le niveau de bien-être est inférieure à un certain seuil de pauvreté. La mesure du bien-être sera faite au moyen de la quantification des dépenses de consommation du ménage. Ces dépenses (dépenses alimentaires, dépenses non alimentaires et autoconsommation) seront converties en dépenses de consommation par équivalent-adulte pour tenir compte de la taille et de la composition des ménages. La formule d'équivalence utilisée pour déterminer le nombre d'équivalent-adulte à la consommation, n_{EQ} , est la suivante (BAZIKA *et al.*, 2005) :

$$n_{EQ} = (n_a + \mu \cdot n_e)^\beta \quad (12)$$

Avec : n_a , le nombre d'adultes dans le ménage y compris le chef de ménage, μ le paramètre qui permet de différencier le coût d'un enfant de celui d'un adulte et β le paramètre de prise en compte des économies d'échelle dans le ménage (MADKISSI *et al.*, 2003). μ et β sont respectivement 0,66 et 0,7 (BAZIKA *et al.*, 2005), n_e le nombre d'enfants dans le ménage.

4.4.2.2 Approche de calcul des indices de pauvreté

Afin d'apprécier la pauvreté au niveau de l'échantillon et de manière agrégée, les indices FGT (FOSTER, GREER & THORBECKE) seront estimés. Ces indices ont été choisis non seulement parce qu'ils sont les plus utilisés mais aussi parce qu'ils tiennent compte du fait que la mesure de la pauvreté de la masse de la population considérée dans son ensemble est égale à la somme pondérée des mesures de la pauvreté des différents sous-groupes de la population (Lachaud, 1997).

Le seuil relatif de pauvreté, qui prend en compte la redistribution des dépenses de consommation dans la population étudiée, sera utilisé pour déterminer le seuil de pauvreté. L'obtention du seuil de pauvreté permet donc d'évaluer l'incidence, la profondeur et la sévérité de la pauvreté, en suivant les indices de pauvreté développés par Foster, Greer et Thorbecke (1984). La formule générique des indices de pauvreté est définie par l'expression suivante :

$$P_{\alpha}(y, z) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z-y_i}{z} \right)^{\alpha} \quad (13)$$

Où z est le seuil de pauvreté global, y_i désigne la dépense moyenne réelle du ménage ou de l'individu, N la population totale et q est le nombre de pauvres. Le paramètre α peut être interprété comme un coefficient de pauvreté : plus il est grand, plus l'accent est mis sur l'écart entre les revenus des individus les plus pauvres par rapport au seuil de pauvreté z .

Le *taux de pauvreté* ou l'*incidence de la pauvreté* P_0 est le rapport entre le nombre d'individus pauvres et le nombre total d'individus dans la localité.

$$(\alpha = 0 \text{ et } P_0 = \frac{q}{N}) \quad (14)$$

La *profondeur ou l'intensité de la pauvreté* P_1 caractérise l'écart par rapport à la ligne de pauvreté

$$(\alpha = 1 \text{ et } P_1 = \frac{1}{n} \sum_i \left[\frac{z-y_i}{z} \right]) \quad (15)$$

La *sévérité de la pauvreté* P_2 met l'accent sur la proportion d'individus les plus éloignés du seuil de pauvreté

$$(\alpha = 2 \text{ et } P_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left[\frac{z-y_i}{z} \right]^2) \quad (16)$$

5 CHAPITRE 5 : Adoption des variétés améliorées de maïs

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

5.1.1 Perception des caractéristiques des variétés du maïs

La décision d'adopter, d'abandonner ou de rejeter les variétés améliorées de maïs sont liées à plusieurs caractéristiques intrinsèques ou extrinsèques de ces variétés (Annexe 2). Il ressort de l'analyse de ce tableau que :

Les caractéristiques « **rendement élevé** » et « **cycle court** » sont considérées comme *très importantes* pour les producteurs de sexe Masculin dans la décision d'adopter, d'abandonner ou de rejeter les variétés améliorées de maïs au niveau de l'ensemble des sous zones (66,99 % pour le rendement élevé et 57,62 % pour le cycle court). Par contre, la caractéristique

« **résistance à la sécheresse** » est considérée comme *importante* par la majorité des hommes (53,61 %) au niveau de l'ensemble des sous zones.

Au niveau de la sous zone côtière, spécifiquement au Bénin, les producteurs de sexe Féminin estiment que la « **Grosueur des graines** », le « **rendement élevé** » et le « **goût** » sont les trois (03) caractéristiques *très importantes* (92,31% pour la grosseur des graines et le rendement élevé et 76,92% pour le goût). Concernant la Côte d'Ivoire, l'« **aptitude à la conservation** », et l'« **écoulement facile** » de la variété sont les caractéristiques *importantes* pour la majorité des hommes (76,24 % pour l'aptitude à la conservation et 74,75% pour l'écoulement facile). Par contre, pour la majorité des femmes (73,91 %), c'est la « **Grosueur des graines** » qui se révèle être une caractéristique *importante*.

De légères différences ont été observées d'une sous zone à une autre. Ainsi, au niveau de la sous zone sahélienne, la majorité des hommes du Burkina Faso considèrent le « **rendement élevé** » et le « **cycle court** » de la variété comme des caractéristiques *très importantes* (75,95 % pour le rendement élevé et 66,67 % pour le cycle court). Quant au Mali, la tendance observée est totalement différente. En effet, les producteurs de sexe masculin, estiment que la « **Grosueur des graines** », l'« **aptitude à la conservation** » et la « **résistance à la sécheresse** » sont les trois caractéristiques *importantes* (76,35 % pour la grosseur des graines, et 74,38 % pour l'aptitude à la conservation et la résistance à la sécheresse).

5.1.2 Appréciation des variétés améliorées par rapports aux variétés locales

L'annexe 3 présente l'appréciation des producteurs des variétés améliorées par rapport aux variétés locales sur l'ensemble des pays considérés. Les résultats du tableau montrent que : Au niveau de l'ensemble des sous zones, les producteurs déclarent que le « **rendement élevé** », le « **cycle court** » et la « **grosueur des graines** » sont les principales caractéristiques des variétés améliorées qu'ils estiment *meilleures* à celles des variétés locales (respectivement 73,05 % des hommes, 63,77 % des hommes et 52,27 % des femmes).

Spécifiquement dans la sous zone côtière, les producteurs du Bénin considèrent que les caractéristiques « **rendement élevé** », « **grosueur des graines** » et « **cycle court** » des variétés améliorées sont *meilleures* à celles des variétés locales (respectivement 88,89 % des hommes, 84,62 % des femmes et 75,13 % des hommes). Par contre, les producteurs de la Côte d'Ivoire estiment que l'« **aptitude à la conservation** », l'« **écoulement facile** » et la « **grosueur des graines** » constituent des caractéristiques principales des variétés améliorées

qui sont *aussi bien* que celles des variétés locales (respectivement 76,24% des hommes, 74,75% des hommes et 73,91% des femmes).

Au niveau de la sous zone sahélienne, précisément au Burkina Faso, la majorité des producteurs estiment que le « **goût** », la « **qualité de la pâte/akassa** » et la « **grosseur des graines** » sont les principales caractéristiques des variétés améliorées qu'ils jugent *aussi bien* que celles des variétés locales (80 % des femmes pour chaque caractéristique). A l'opposé des producteurs du Burkina Faso, les producteurs du Mali considèrent le « **rendement élevé** », le « **cycle court** » et l'« **exigence minimale en nutriments** » comme étant les principales caractéristiques des variétés améliorées qu'ils jugent *meilleures* à celles des variétés locales (respectivement 71,43% des hommes, 66,67% des femmes et 66,67% des femmes).

5.1.3 Raison d'adoption des trois variétés améliorées de maïs les plus adoptées

L'annexe 4 présente les raisons de l'adoption des trois variétés améliorées de maïs les plus adoptées pour l'ensemble des sous zones et pour chaque pays pris individuellement. Il ressort de l'analyse de ce tableau que le test de Kendall s'est révélé significatif au seuil de 1 % pour l'ensemble des sous zones et dans chaque pays. Les classements effectués par les producteurs sont donc extrêmement cohérents.

La principale raison de l'adoption de variétés améliorées de maïs dans l'ensemble des sous zones est le rendement élevé/Poids/Grosseur des grains. La même tendance est observée au niveau des pays pris individuellement.

La deuxième raison de l'adoption des variétés améliorées de maïs dans l'ensemble des sous zones est le prix de vente élevé et le cycle court de production. Cependant, dans la sous-zone côtière, les producteurs du Bénin estiment que la deuxième raison est relative à l'appréciation de la qualité de ces variétés de maïs par les consommateurs qui permet de ce fait un écoulement facile pour les variétés. Par contre, les producteurs ivoiriens considèrent plutôt le prix de vente élevé du produit comme étant plus déterminant. Dans la sous zone sahélienne, la deuxième raison de l'adoption des variétés améliorées Barka et SR 2 au Burkina Faso est le cycle court de la production tandis qu'au niveau de la variété FBH-34 SR (Bondofa), c'est plutôt l'appréciation de la qualité de ces variétés de maïs par les consommateurs. Cette dernière a été également évoquée par les producteurs ayant adopté les variétés DEMBANYUMA et SOTUBAKA au Mali. Par contre, les producteurs ayant adopté la variété NIELENI (Mali) estiment que le prix de vente est plus déterminant.

Enfin, la troisième raison dans l'ensemble des sous-zones est l'appréciation de la qualité de ces variétés de maïs par les consommateurs. Au niveau de la sous zone côtière, le prix de vente (variétés DMR-ESRW/Q et AK94 DMR-E) et le cycle court de production (variété DMR-ESRW) viennent en troisième position pour le Bénin tandis qu'en Côte d'Ivoire, c'est l'appréciation de la qualité de ces variétés de maïs par les consommateurs qui constitue la troisième raison. Dans la sous-zone sahélienne, les producteurs du Burkina Faso ayant adopté les variétés Barka et SR 2 ont évoqué l'appréciation de la qualité de ces variétés de maïs par les consommateurs comme étant la troisième raison. Pour la variété FBH-34 SR (Bondofa), c'est plutôt le cycle court de production qui vient en troisième position. Contrairement aux producteurs du Burkina Faso, les producteurs du Mali ont cité en troisième position le prix de vente élevé (variétés DEMBANYUMA et SOTUBAKA) et l'appréciation de la qualité de ces variétés de maïs par les consommateurs (variété NIELENI).

5.1.4 Contraintes de production des variétés améliorées de maïs

Différentes contraintes influencent négativement la production des variétés améliorées de maïs dans l'ensemble des sous-zones et pour chaque pays individuellement (Annexe 5). D'après l'analyse de ce tableau, on constate que le test de Kendall s'est révélé significatif au seuil de 1% pour l'ensemble des pays et dans chacun des pays individuellement. Les classements effectués par les enquêtés sont donc extrêmement cohérents. Ainsi, pour l'ensemble des sous zones, les contraintes liées à la production sont par ordre d'importance : la non disponibilité des crédits d'accompagnement, la baisse de la fertilité des sols, l'accès difficile aux engrais minéraux, les difficultés d'écoulement des produits, les attaques des plantes par les parasites et l'accès difficile aux équipements de production. Toutefois, les classements diffèrent d'un pays à un autre. Ainsi, dans la sous zone côtière, les trois (3) contraintes majeures des producteurs béninois sont : la non disponibilité des crédits d'accompagnement, les difficultés d'écoulement des produits et l'accès difficile aux équipements de production. A la différence des producteurs du Bénin, ceux de la Côte d'Ivoire estiment que la baisse de la fertilité des sols et l'accès difficile aux engrais minéraux sont les deux (2) contraintes prioritaires après la non disponibilité des crédits d'accompagnement. Du côté de la sous zone sahélienne, le même classement qu'au niveau de l'ensemble des sous zones est observé chez les producteurs du Burkina Faso. Contrairement à ces derniers, les producteurs du Mali considèrent la baisse de la fertilité des sols comme la contrainte majeure de production. Elle est suivie de la non disponibilité des crédits d'accompagnement et des attaques des plantes par les parasites.

5.2 Déterminants de l'information et de l'adoption des variétés améliorées de maïs

Le tableau 8 présente les facteurs affectant l'information et l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs au niveau de la sous-zone côtière (Bénin et Côte d'Ivoire) et de la sous-zone sahélienne (Burkina Faso et Mali). Les résultats indiquent que les modèles d'information des producteurs sur au moins une des variétés améliorées de maïs sont globalement significatifs au seuil de 1 %. Cependant, tous les modèles d'adoption d'au moins une des variétés de maïs à l'exception de celui du Bénin au niveau de la sous zone côtière sont globalement significatifs au seuil de 1 %. De plus, les ratios de vraisemblance calculés indiquent qu'il existe une différence significative entre les pays d'une même sous zone et d'une sous zone à une autre. Ainsi, il ressort de l'analyse du tableau que les déterminants de l'information et de l'adoption sur au moins une variété améliorée de maïs varient d'un pays à un autre dans une sous zone donnée et d'une sous zone à une autre dans l'ensemble des sous zones.

Spécifiquement dans la sous-zone côtière, la distance entre le village et le marché le plus proche et l'accès à l'éducation formelle ont eu des effets positifs et significatifs. Par conséquent, elles ont amélioré l'accès à l'information des producteurs sur les variétés améliorées de maïs. Aussi, le contact avec la vulgarisation a eu un effet positif sur l'accès à l'information des producteurs de la Côte d'Ivoire. Au niveau de la sous zone Sahélienne, l'appartenance des producteurs à un groupement, le contact des producteurs avec un projet (Burkina Faso) et le contact des producteurs avec la vulgarisation (Mali) ont été les facteurs déterminants de l'accès à l'information des variétés améliorées de maïs.

Pour ce qui concerne les déterminants de l'adoption d'au moins une des variétés améliorées de maïs, les signes attendus ont été obtenus. Spécifiquement dans la sous-zone côtière, le maïs comme principale culture a eu un effet positif (Bénin et Côte d'Ivoire). En outre, les variables perception du producteur sur le meilleur rendement des variétés améliorées (Bénin), l'appartenance des producteurs à un groupement et l'âge des producteurs (en Côte d'Ivoire) ont eu un effet positif et significatif. Dans la sous zone sahélienne, la perception du producteur sur le meilleur rendement des variétés améliorées et le maïs comme principale spéculacion ont eu des effets positifs aux seuils respectifs de 1% et 5 % (Burkina Faso). Il en est de même pour l'appartenance des producteurs à un groupement qui est significatif au seuil de 10 %.

Tableau 8 : Résultats économétriques des facteurs affectant l'information et l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs.

Variables	Sous zone côtière		Sous zone sahélienne	
	Bénin (N=251)	Côte d'Ivoire (N=225)	Burkina Faso (N=386)	Mali (N=206)
Distance du village à la zone urbaine la plus proche < 10 km	0,46**	0,06	-0,22	0,217
Contact avec la vulgarisation	-0,00	1,27***	0,30**	1,40**
Education formelle	0,54**	0,47**	0,17	-0,37
Appartenance à un groupement ou une organisation	1,59***	- 0,08	0,47***	0,83*
Taille du ménage	0,10**	- 0,05*	0,04	0,13
Constant	-1,37***	0,02	0,00*	1,09
Nombre observations	252	225	385	206
LR chi2 (df)	91,86***	37,02***	24,18***	27,65***
Pseudo R2	0,33		0,06	0,40
Log likelihood	-92,39	0,11	-188,59	0,000
Equation Adoption				
Nombre d'actif agricole dans le ménage	0,38	- 0,06	0,002	0,04
Maïs comme culture principale	0,65*	0,61	0,44***	-0,61
Distance du village au marché le plus proche < 10 Km	1,00***	1,20	1,20	0,03
Contact avec au moins une structure de vulgarisation	0,44	0,54***		1,81***
Appartenance à un groupement ou une organisation		1,24***	0,22	0,37***
Superficie totale disponible	0,06	- 0,01	-0,004	0,07
Constante	0,84*	0,41	0,24*	0,95
Nombre observations	192	116	303	199
LR chi2 (df)	17,36**	27,53 ***	27,12***	18,48***
Pseudo R2	0,16	0,22	0,09	0,30
Log likelihood	-26,37	-46,69	-137,17	0,0010
LR Test par sous zone		87,89***		144,51***

Source : Données d'enquête CORAF, 2017

5.3 Taux d'adoption des variétés améliorées de maïs

Le tableau 9 présente les taux d'adoption d'au moins une des variétés améliorées² de maïs estimés à partir de l'échantillon des enquêtés par sous zone. Ainsi, les différents taux d'adoption estimés sont significatifs au seuil de 1 % et varient d'une sous zone à une autre. Ainsi, au niveau de la sous zone côtière, le taux d'adoption potentiel est de 95 % pour le Bénin et 78 % pour la Côte d'Ivoire. Au niveau de la sous zone sahélienne, ce taux est de 80 % pour le Burkina Faso et de 95 % pour le Mali. Ces résultats indiquent que les taux potentiels d'adoption sont relativement élevés et confirment l'effet positif de l'information sur l'adoption des variétés améliorées de maïs introduites.

Au sein de la sous-population des exposés (informés), la quasi-totalité des taux d'adoption (ATE1) sont supérieurs aux ATE au niveau des sous zones. Ce qui veut dire que les producteurs informés de l'existence d'au moins une des variétés améliorées de maïs et qui ont adopté sont supérieurs aux producteurs qui sont informés mais qui n'ont pas adopté. Cependant, le taux commun d'exposition et d'adoption (JEA) qui traduit **le taux actuel et réel d'adoption** est de 73 % et 40 % respectivement pour le Bénin et la Côte d'Ivoire ; 62 %

² Les taux d'adoption des trois variétés les plus connues ont été calculés au niveau de chaque pays et figurent au niveau des rapports de ces pays. Pour des soucis de concision, ces résultats n'ont pas été reportés dans ce présent document.

et 92 % respectivement pour le Burkina Faso et le Mali. Ainsi, 21 % et 38 % de la population (écart d'adoption, GAP) auraient pu adopter les variétés améliorées de maïs s'ils étaient informés de leur existence au niveau de la sous zone côtière respectivement au Bénin et en Côte d'Ivoire. Cet écart d'adoption est de 17 % et 3 % respectivement pour le Burkina Faso et le Mali. Ces résultats indiquent que des efforts de vulgarisation restent à fournir surtout au niveau de la sous zone côtière. Cette nécessité de diffusion a été soulevée également par Diagne *et al* (2007). Le biais de sélection (PSB) est significatif au seuil de 5 % pour le Mali. Cela signifie que l'hypothèse $ATE1=ATE$ est rejetée et implique que les producteurs exposés n'ont pas la même chance d'adopter au moins une des variétés améliorées de maïs que les producteurs qui ne sont pas exposés.

Tableau 9 : Taux d'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs

Variables	Sous zone côtière		Sous zone sahélienne	
	Bénin (N=251)	Côte d'Ivoire (N=225)	Burkina Faso (N=386)	Mali (N=206)
Taux d'adoption potentiel (ATE)	0,93***	0,78***	0,79***	0,95***
Taux d'adoption parmi les exposés (ATE1)	0,95***	0,78***	0,80***	0,96***
Taux d'adoption parmi les non exposés (ATE0)	0,86***	0,78***	0,79***	0,83***
Taux Commun d'adoption et d'exposition (JEA)	0,73***	0,40***	0,62***	0,92***
Écart d'adoption (GAP=JEA-ATE)	-0,20***	-0,38***	-0,17***	-0,03***
Biais de sélection de la population (PBS=ATE1- ATE)	0,02***	-0,00	0,002	0,005**

Source : Données d'enquête CORAF, 2017

6 CHAPITRE 6 : Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs

6.1 Impact de l'adoption des variétés améliorées sur le profit des producteurs

Les résultats des modèles MTE pour l'estimation de l'impact de l'adoption des variétés améliorées sur le profit avec interaction entre la variable d'adoption d'au moins une des variétés améliorées de maïs et les autres variables explicatives sont présentés dans le tableau 10. Tous les modèles sont globalement significatifs au seuil de 1% sauf au niveau de la sous zone sahélienne où le modèle est significatif à 5%. La variation du profit est expliquée par 21% et 28% au niveau de la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire) et 42% et 46% au niveau de la sous zone sahélienne (respectivement Burkina Faso et Mali)³.

Les résultats montrent que le coefficient de la variable adoption d'au moins une des variétés améliorées de maïs est positif et significatif au seuil de 10% et 5% pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire), 10% au niveau du Burkina Faso dans la sous zone sahélienne. Il existe donc une corrélation entre le profit des producteurs et l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs. Ce résultat confirme celui de Bengaly (2015) qui trouve que l'adoption des technologies (fertilisants et variétés améliorées) a fait augmenter le profit des producteurs avec un gain de production de plus de 6 tonnes.

Cependant, au niveau de la sous zone côtière l'alphabétisation et la participation à une formation dans le domaine de l'agriculture sont significatives et de signe positif. Au niveau de la sous zone sahélienne, l'alphabétisation et le contact avec les structures de vulgarisation ont un coefficient positif et significatif. Ces différentes variables influencent donc les profits des producteurs de maïs. Quelle que soit la sous zone, l'alphabétisation influence positivement le profit du producteur de maïs. L'effet de l'alphabétisation s'explique par le fait que les producteurs alphabétisés sont réceptifs aux technologies. C'est eux qui représentent le village dans beaucoup de formation, sont plus en contact les ONG, appliquent les recommandations de la vulgarisation. Cet état de fait contribue à l'amélioration du profit.

Les résultats ont montré que la valeur estimée du MTE est positive et significative au seuil de 5% pour le profit au niveau des différentes sous zones. L'impact de l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs sur le profit est de 47% et 34% pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, elle est de 13% et 29% (respectivement Burkina Faso et Mali). Autrement dit, les producteurs enquêtés au niveau l'ensemble des sous zones qui ont adopté au moins une des variétés améliorées de maïs ont eu

³ Ceci est l'interprétation de R^2 ajusté.

une augmentation du profit de 182 913 Fcfa et 87 732 Fcfa pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, elle est de 89 453 Fcfa et 16 152 Fcfa (respectivement Burkina Faso et Mali).

Tableau 10 : Résultats économétriques des modèles d'impact de l'adoption des variétés améliorées sur le profit des producteurs_ (*MTE Estimation*)

Variable	Sous zone côtière		Sous zone sahélienne		
	Bénin (N=251)	Côte d'Ivoire (N=210)	Burkina (N=386)	Faso	Mali (N=206)
Adoption	21,18*	1,40**	0,91*		0,71
Contribution des revenus de maïs dans les dépenses d'investissement (FCFA)	0,08**	-0,11*	-0,24		0,03*
Nombre d'années d'expérience dans la production du maïs	0,02	0,00	0,03**		0,20
Alphabétisation	0,17*	0,88*	0,88**		1,03**
Distance du village du marché proche ==< 10 km	0,00**	-1,18	1,13		0,73**
Appartenance à un groupement	5,64	0,45***	1,13*		-0,25
Contact avec au moins une structure de vulgarisation	10,32***	0,99	0,12**		0,59***
Participation à une formation dans le domaine agricole	10,93***	0,00***	0,05		0,10***
Constante	-26,17	-9,00	2,50		13,32
Impact sur la population totale	44,82	32,15***	11,65***		25,90***
Impact sur les adoptants	46,56	33,93***	12,26 ***		28,92***
Impact sur les non adoptants	38,00	31,23***	10,62***		21,59***
Nombre observations	251	210	386		207
F	3,04***	3,92***	3,01**		4,88
Adj R-Squared	0,21	0,28	0,42		0,46

Source : Données d'enquête CORAF, 2017

6.2 Impact sur la scolarisation des enfants des ménages producteurs de maïs

Les résultats de l'estimation de l'impact de l'adoption d'au moins une variété de maïs sur les dépenses scolaires des ménages sont présentés dans le tableau 11. Le test de Fisher a montré que les modèles sont globalement significatifs au seuil de 1%. De plus, la variation des dépenses scolaires est expliquée par 23 % et 44 % des variables explicatives respectivement au Bénin et en Côte d'Ivoire ; 28 % et 38 % respectivement au Burkina Faso et au Mali.

Les résultats de l'estimation montrent que les variables telles que, le statut de pauvreté, la distance entre le village et la zone urbaine sont toutes significatives au seuil d'au moins 10 %. Elles déterminent alors ensemble, la variation de l'adoption des variétés améliorées sur les dépenses scolaires des ménages. Spécifiquement dans la sous zone côtière, l'âge, le statut de pauvreté, la distance entre le village et la zone urbaine et la taille du ménage influencent aussi les dépenses scolaires alors que dans la sous zone sahélienne, ce sont des variables telles que le statut de pauvreté et le contact avec la vulgarisation. Le coefficient négatif et significatif au

seuil de 1% de la distance entre le village et le centre urbain est similaire aux résultats de Tansel (2002). Aussi, le coefficient négatif et significatif du statut de pauvreté des ménages signifie que les dépenses scolaires diminuent avec le statut de pauvreté. La pauvreté limite donc la capacité des ménages à investir dans l'éducation de leurs enfants. Les structures de vulgarisation constituent des lieux d'information et de formation sur les nouvelles technologies (Adégbola et Arouna, 2003). Ce qui a pour corollaire une augmentation de la productivité agricole, du bénéfice net et in fine des dépenses scolaires du ménage. L'impact moyen de l'adoption des variétés améliorées sur les dépenses scolaires d'un producteur de maïs sélectionné au hasard est de 13 % et 10 % pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, il est de 4 % et 7 % (respectivement Burkina Faso et Mali). Autrement dit, les producteurs enquêtés au niveau l'ensemble des sous zones qui ont adopté au moins une des variétés améliorées de maïs ont eu une augmentation des dépenses scolaires du ménage de 18 195 Fcfa et 10 758 Fcfa pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, elle est de 3 421 Fcfa et 1 655 Fcfa (respectivement Burkina Faso et Mali).

Tableau 11: Résultats économétriques des modèles d'impact de l'adoption des variétés améliorées sur les dépenses scolaires des producteurs_ (*MTE Estimation*)

Variable	Sous zone côtière		Sous zone sahélienne	
	Bénin (N=202)	Côte d'ivoire (N=188)	Burkina Faso (N=386)	Mali (N=206)
Adoption	1,54**	0,85***	0,71***	0,44**
Age	0,58***	0,01*	0,02***	-0,14
Sexe	-0,38	0,02*	0,57*	-0,001
Statut de pauvreté	0,75***	-0,57***	-0,20**	-0,24*
Distance entre le village et la zone urbaine (10-25 km)	-0,97*	-0,14	-0,24**	1,77***
Nombre d'actifs agricole dans le ménage	-0,01	0,00		0,13
Contact avec la vulgarisation	0,08	-0,58***	-0,21**	-,24*
Voie reliant le village/quartier à la route principale en bon état et accessible en toute saison	-4,69*	-0,19	-0,04	0,58***
Taille du ménage	-1,63**	0,07***	0,07***	0,01
Constante	-6,38	8,71	6,52***	2,58
<i>Impact sur la population totale</i>	9,37***	8,57*	3,33**	6,43*
<i>Impact sur les adoptants</i>	12,65***	9,66*	3,47**	7,04**
<i>Impact sur les non adoptants</i>	6,11***	7,94*	2,93**	5,65**
Nombre Observations	202	188	386	206
F	3,94***	10,06***	12,20***	8,27***
Adj R-Squared	0,23	0,44	0,28	0,38

6.3 Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur la pauvreté

6.3.1 Indicateurs de pauvreté par statut d'adoption

L'impact de l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs sur le statut de pauvreté des producteurs a été mesuré à travers l'indice de Foster-Greer-Thorbecke (FGT) au niveau de la sous zone côtière (Bénin et Côte d'Ivoire), de la sous zone sahéenne (Burkina Faso et Mali) et de l'ensemble des sous zones (tableau 12). Les résultats ont montré que le taux de pauvreté dans l'ensemble des sous zones d'étude, est élevé (entre 33% et 40%). Les producteurs ayant adopté au moins une variété améliorée de maïs sont moins pauvres que ceux qui ne l'ont pas adoptée. En effet, l'adoption des variétés a réduit de 4,37% l'incidence de la pauvreté et de 7,44% l'intensité de pauvreté dans l'ensemble des sous zones. Au niveau des sous zones, l'impact de l'adoption des variétés sur le statut de pauvreté des producteurs est plus remarquable dans la sous zone côtière (9,32 % pour le Bénin et 10,99 % pour la Côte d'Ivoire) que dans la sous zone sahéenne (3,29 % au Burkina Faso et 3,52 % au Mali). L'adoption de ces variétés améliorées augmente le rendement, ce qui améliore les revenus des producteurs et contribue de ce fait à la réduction de la pauvreté.

6.3.2 Statistiques descriptives des indicateurs de pauvreté par statut d'adoption

Le tableau 13 présente les statistiques de pauvreté des indicateurs par statut d'adoption dans l'ensemble des sous zones et des pays pris individuellement. Il ressort de l'analyse de ce tableau que la proportion des pauvres est plus élevée au niveau des adoptants des variétés améliorées que des non adoptants dans l'ensemble des sous zones (60,95% contre 51,85%). Spécifiquement dans la sous zone côtière, cette proportion est plus élevée en Côte d'Ivoire qu'au Bénin tandis que dans la sous zone sahéenne, elle est plus élevée au Mali qu'au Burkina Faso. De même, l'intensité de la pauvreté est statistiquement plus élevée au niveau des adoptants que des non adoptants. Ainsi, l'écart moyen des dépenses totales du ménage qui sépare les pauvres du seuil de pauvreté est de 39,87 F CFA au niveau des adoptants et de 30,35 F CFA au niveau des non adoptants dans l'ensemble des sous zones. Particulièrement dans la sous zone côtière, adoptants et non adoptants sont statistiquement à la même distance du seuil de pauvreté alors que dans la sous zone sahéenne le même constat s'observe seulement au Burkina Faso. Par contre au Mali, les adoptants sont statistiquement plus éloignés que les non adoptants du seuil de pauvreté (62,06 F CFA contre 38,75 F CFA). Enfin, la sévérité de la pauvreté est statistiquement plus élevée chez les adoptants que les non adoptants dans l'ensemble des sous zones. La même tendance est observée au Mali dans la sous zone sahéenne.

Tableau 12: Changement dans le statut de pauvreté des adoptants

Variables	Sous zone Côtière						Sous zone Sahélienne						Ensemble sous zones (N=1068)		
	Bénin (N=251)			Côte d'Ivoire (N=225)			Burkina Faso (N=386)			Mali (N=206)					
	Sans ADOPT	Avec ADOPT	Dif (%)	Sans ADOPT	Avec ADOPT	Dif (%)	Sans ADOPT	Avec ADOPT	Dif (%)	Sans ADOPT	Avec ADOPT	Dif (%)	Sans ADOPT	Avec ADOPT	Dif (%)
Incidence de la pauvreté	57,14	47,82	9,32	74,72	63,73	10,99	61,72	58,43	3,29	86,97	83,45	3,52	68,85	64,48	4,37
Intensité de la pauvreté	23,80	15,48	8,32	43,79	32,33	11,46	33,75	27,48	6,27	61,24	56,06	5,18	40,74	33,30	7,44
Sévérité de la pauvreté	13,03	6,73	6,30	33,96	21,29	12,67	22,46	16,07	6,39	47,51	40,51	5,00	29,73	21,40	8,33

Tableau 13: Statistiques descriptives des indicateurs de pauvreté par statut des adoptants

Variables	Sous zone Côtière						Sous zone Sahélienne						Ensemble sous zones (N=1068)		
	Bénin (N=251)			Côte d'Ivoire (N=225)			Burkina Faso (N=386)			Mali (N=206)					
	NON ADOPTANT	ADOPTANT	Test	NON ADOPTANT	ADOPTANT	Test	NON ADOPTANT	ADOPTANT	Test	NON ADOPTANT	ADOPTANT	Test	NON ADOPTANT	ADOPTANT	Test
Incidence de la pauvreté	51.18	51.32	-0.10*	57.52	54.94	1.12*	54.88	53.37	1.05	61.66	86.84	-4.25***	51.85	60.95	-5.96***
Intensité de la pauvreté	15.35	16.16	-0.69*	15.69	11.35	1.12*	30.24	29.80	0.53*	38.75	62.06	-4.33***	30.35	39.87	-6.37***
Sévérité de la pauvreté	6.40	7.02	-0.94*	35.61	39.04	-1.12	18.12	17.83	0.53	24.93	45.47	-4.55***	18.53	26.67	-6.53***

6.3.3 Impact sur l'incidence de la pauvreté

Les résultats de l'estimation de l'impact de l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs sur l'incidence de la pauvreté sont présentés dans le tableau 14. Les résultats indiquent que l'inclusion de ces variables dans le modèle est correctement justifiée pour expliquer l'incidence de la pauvreté (significatifs au seuil de 1 %). De plus, la variation de l'incidence de la pauvreté est expliquée par 47 % et 24 % des variables explicatives respectivement au Bénin et en Côte d'Ivoire ; 35 % au Burkina Faso et au Mali.

Les résultats de l'estimation montrent que les variables telles que, le statut de pauvreté, la culture du maïs comme culture principale, sont toutes significatives au seuil d'au moins 10 %. Elles déterminent alors ensemble, la variation de l'adoption des variétés améliorées sur l'incidence de la pauvreté. De manière spécifique, quelle que soit la sous zone, le statut de pauvreté, influence aussi l'incidence de pauvreté. L'impact moyen de l'adoption des variétés améliorées sur l'incidence de la pauvreté au sein d'un ménage sélectionné au hasard est de 28 % et 17 % pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, elle est de 27 % et 36 % (respectivement Burkina Faso et Mali). Autrement dit, respectivement 28 % et 17 % des producteurs enquêtés au Bénin et en Côte d'Ivoire sont passés au-dessus de la ligne de pauvreté en adoptant au moins une des variétés améliorées de maïs. Dans la sous zone sahélienne, respectivement 27 % et 36 % des producteurs enquêtés au Burkina Faso et Mali ne sont plus pauvres en adoptant au moins une des variétés améliorées de maïs. Dontsop-Nguezet *et al.*, 2011 ; Seye *et al.*, 2017 ont montré que l'adoption des variétés améliorées permet une amélioration des conditions des ménages ; ce qui constitue alors un bon instrument intéressant de lutte contre la pauvreté rurale.

Tableau 14: Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur l'incidence de la pauvreté

Variable	Sous zone côtière		Sous zone sahélienne	
	Bénin (N=202)	Côte d'ivoire (N=188)	Burkina Faso (N=386)	Mali (N=206)
Adoption	-0,25***	-0.079**	-2,15**	-0.48***
Age	0,00	0,00	- 0,00	0,00
Statut de pauvreté	0,72***	0.474**	0,55***	0,72***
Nombre d'actifs agricole dans le ménage	-0,01	0,009	-0,01***	-0,04
Voie reliant le village/quartier à la route principale en bon état et accessible en toute saison	0,69*	0,002	0,00	0,36
Maïs comme culture principale	0,21***	-0.077	0,09	0,20***
Revenu total du ménage	-0,00	-4.16e-08	-1,86e-08***	-1,55
Nombre d'année d'expérience dans la production du maïs	0,00	-0.001	0,00	0,00
Constante	0,25	0,633	3,02*	0,31

<i>Impact sur la population totale</i>	-0,27***	-0.15***	-0,26	-0,36***
<i>Impact sur les adoptants</i>	-0,28***	-0.17***	-0,27	-0,36***
<i>Impact sur les non adoptants</i>	-0,26***	-0.14***	-0,25	-0,35***
Nombre Observations	202	188	386	21
F	24,97***	7.75***	24,76***	6.88***
Adj R-Squared	0,47	0.24	0,35	0,35

6.3.4 Impact sur l'intensité de la pauvreté

Les résultats de l'estimation de l'impact de l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs sur l'intensité de la pauvreté sont présentés dans le tableau 15. Les résultats indiquent que l'inclusion de ces variables dans le modèle est correctement justifiée pour expliquer l'intensité de la pauvreté (significatifs au seuil de 1%). De plus, la variation de l'intensité de la pauvreté est expliquée par 86 % et 97 % des variables explicatives respectivement au Bénin et en Côte d'Ivoire ; 98 % et 42 % au Burkina Faso et au Mali.

Les résultats de l'estimation montrent que les variables telles que, le statut de pauvreté et le nombre d'années d'expérience dans la culture sont toutes significatives au seuil d'au moins 10 %. Elles déterminent alors ensemble, la variation de l'adoption des variétés améliorées sur l'intensité de la pauvreté. De manière spécifique, quelle que soit la sous zone, le statut de pauvreté influence aussi l'intensité de pauvreté. L'impact moyen de l'adoption des variétés améliorées sur l'intensité de la pauvreté au sein d'un ménage sélectionné au hasard est de 12 % et 11 % pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, elle est de 17 % et 31 % (respectivement Burkina Faso et Mali). Autrement dit, respectivement 12 % et 11 % au des ménages pauvres enquêtés au Bénin et Côte d'Ivoire se sont davantage rapprochés de la ligne de pauvreté en adoptant au moins une des variétés améliorées de maïs. Dans la sous zone sahélienne, respectivement 17 % et 31 % des producteurs enquêtés au Burkina Faso et au Mali se sont plus rapprochés de la ligne de pauvreté en adoptant au moins une des variétés améliorées de maïs.

Tableau 15: Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur l'intensité de la pauvreté

Variable	Sous zone côtière		Sous zone sahélienne	
	Bénin (N=202)	Côte d'Ivoire (N=188)	Burkina Faso (N=386)	Mali (N=206)
Adoption	-0,21	0.061	-0,06**	-0,06**
Age	-8,53e-07	2.76e-06	- 0,00	0,00
Sexe	0,08	-0.016	-0,00	-0,57**
Situation matrimoniale du chef de ménage	0,05	-0.000	-0,01	-0,43**
Statut de pauvreté	0,90***	0.992**	0,99***	0,39***
Nombre d'actifs agricole dans le ménage	0,00	0.001	0,00	0,02***
Maïs comme culture principale	0,02	0.008	-0,01	-0,34***
Revenu agricole issu de la production végétale	0,01	-4.79e-08	-0,00	-0.006
Nombre d'année d'expérience dans la production du maïs	-0,00**	-0.001	-0,00*	-0,00
Contribution des revenus de maïs dans les dépenses d'investissement (FCFA)	0,00	-0.003		-0,00
Constante	0,25	0.021	0.10*	2.39
<i>Impact sur la population totale</i>	-.10***	-0.09***	-0.17	-0,30***
<i>Impact sur les adoptants</i>	-.12***	-0.11***	-0.17	-0,31***
<i>Impact sur les non adoptants</i>	-.09***	-0.08***	-0.16	-0,26***
Nombre Observations	202	188	386	206
F	75,06***	7.75***	2336.89***	21,36***
Adj R-Squared	0,86	0,97	0,98	0,42

6.3.5 Impact sur la Sévérité de la pauvreté

Les résultats de l'estimation de l'impact de l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs sur la sévérité de la pauvreté sont présentés dans le tableau 16. Les résultats indiquent que l'inclusion de ces variables dans le modèle est correctement justifiée pour expliquer la sévérité de la pauvreté (significatifs au seuil de 1%). De plus, la variation de la sévérité de la pauvreté est expliquée par 34 % et 24 % des variables explicatives respectivement au Bénin et en Côte d'Ivoire ; 37 % et 27 % au Burkina Faso et au Mali.

Les résultats de l'estimation montrent que les variables telles que le statut de pauvreté et l'appartenance à un groupement sont toutes significatives au seuil d'au moins 10 %. Elles déterminent alors ensemble, la variation de l'adoption des variétés améliorées sur la sévérité de la pauvreté. De manière spécifique, quelle que soit la sous zone, le statut de pauvreté influence aussi la sévérité de pauvreté. L'impact moyen de l'adoption des variétés améliorées sur la sévérité de la pauvreté au sein d'un ménage sélectionné au hasard est de 8 % et 6 % pour la sous zone côtière (respectivement Bénin et Côte d'Ivoire). Dans la sous zone sahélienne, elle est de 7 % et 15 % (respectivement Burkina Faso et Mali). Autrement dit, respectivement 8 % et 6 % au des ménages qui se retrouvent dans l'intensité de la pauvreté enquêtés au Bénin et Côte d'Ivoire se sont davantage rapprochés de la ligne de pauvreté en

adoptant au moins une des variétés améliorées de maïs. Dans la sous zone sahélienne, respectivement 7 % et 15 % des producteurs enquêtés au Burkina Faso et Mali se sont plus rapprochés de la ligne de pauvreté en adoptant au moins une des variétés améliorées de maïs. En conclusion, l'adoption d'au moins une variété améliorée de maïs a permis d'atténuer la pauvreté des plus pauvres au sein de l'échantillon.

Tableau 16: Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur la sévérité de la pauvreté

Variable	Sous zone côtière		Sous zone sahélienne	
	Bénin (N=202)	Côte d'ivoire (N=188)	Burkina Faso (N=386)	Mali (N=206)
Adoption	-0,35**	-0.137***	-1,03**	3,29
Age	-0.00	0.000		0,00
Statut de pauvreté	0,40***	0.476***	0,53***	0,72***
Nombre d'actifs agricole dans le ménage	-0,01**	0.010	-0,01**	-0,024
Voie reliant le village/quartier à la route principale en bon état et accessible en toute saison	-0,02	-0.004	-0,00	0,57
Maïs comme culture principale	0,03	0.015	-0,16	0,206***
Revenu total du ménage	0,00	-4.79e-08	-1.80e-08***	-7,48
Nombre d'année d'expérience dans la production du maïs	0,00	-0.002	0,00	-0,01
Appartenance à un groupement	-0,14**	-0.195	-0,21***	0,20
Constante	0,24	0.391	2,73*	-4,01
<i>Impact sur la population totale</i>	-0.06***	-0.05 ***	-0,05***	-0,15**
<i>Impact sur les adoptants</i>	-0.08***	-0.06 ***	-0,07***	-0,15**
<i>Impact sur les non adoptants</i>	-0.05***	-0.04 ***	-0,04***	-0,15**
Nombre Observations	202	188	386	206
F	13.50***	7.09***	23,84***	20,69***
Adj R-Squared	0,34	0,24	0,37	0,27

7 CHAPITRE 7 : Conclusions générales et implications

L'objectif de cette étude était d'estimer le niveau d'adoption des variétés améliorées de maïs et leur impact sur le bien-être des producteurs au Bénin, au Burkina-Faso, en Côte d'Ivoire et au Mali.

Dans un premier temps, le profil socio-économique des maïsiculteurs a été analysé, ensuite la perception et comportement des producteurs par rapport aux variétés améliorées de maïs ont été analysés. Les facteurs déterminants l'adoption des variétés améliorées de maïs ont été aussi analysés ainsi que le taux d'adoption et d'abandon de ces variétés. Enfin, l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs a été évalué.

Au niveau de la sous zone côtière, le taux d'adoption potentiel est de 95% pour le Bénin et 78% pour la Côte d'Ivoire. Au niveau de la sous zone sahélienne, ce taux est de 80% pour le Burkina Faso et de 95% pour le Mali.

Les indicateurs d'impact pris en compte dans cette évaluation sont le profit, la pauvreté et les dépenses de scolarisation des enfants des producteurs. Les résultats ont montré dans l'ensemble que l'adoption des variétés améliorées de maïs a eu des impacts positifs sur le bien-être des producteurs de maïs.

De l'estimation de l'approche contrefactuelle basée sur l'effet marginal de traitement (MTE), il ressort que l'adoption de variétés améliorées de maïs a permis d'augmenter le profit des producteurs et par conséquent leurs revenus. Ce gain de revenu a induit l'accroissement des dépenses totales des ménages et particulièrement les dépenses de scolarisation des enfants. Cela a favorisé l'amélioration des conditions de vie des ménages adoptants et par conséquent une réduction de la pauvreté.

Implication des résultats pour la recherche et le développement agricoles

Au Bénin

Les résultats issus de cette étude confirment le potentiel et le rôle de l'utilisation des variétés améliorées dans l'amélioration du bien-être des ménages. La culture des variétés améliorées de maïs peut être utilisée comme un instrument efficace de lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté. Les niveaux d'adoption des variétés améliorées selon le genre montrent que beaucoup d'efforts restent à fournir en vue d'améliorer à court et moyen termes non seulement le niveau actuel d'adoption mais aussi celui de diffusion des innovations. En effet, les femmes ont difficilement accès aux informations sur les variétés améliorées. Se basant sur

le fort taux d'adoption d'une des variétés améliorées par les femmes, les mesures efficaces pour améliorer le niveau et les moyens (surtout pour les femmes) de diffusion et d'adoption de ces innovations pourraient augmenter le taux de leur adoption.

La recherche des débouchés stables aux maïsiculteurs contribuerait sans doute à généraliser l'adoption de ces variétés à haut rendement, améliorer le revenu des producteurs, et par conséquent améliorer leur bien-être. Les agents de vulgarisation doivent continuer à sensibiliser les producteurs sur les effets positifs de ces variétés. Comme les études d'adoption (y inclue ladite étude) l'ont montré ; des recherches doivent continuer en vue de réduire à un niveau acceptable les coûts générés par l'adoption des variétés améliorées de maïs. Enfin, des études socio-économiques doivent être menées pour mesurer l'intensité de l'impact de l'adoption de ces variétés améliorées aussi bien sur le producteur individuel que sur les consommateurs et ainsi quantifier l'effet réel induit sur la société entière.

Au Burkina Faso

L'adoption des variétés améliorées a permis d'améliorer les conditions de vie des ménages des communes de Ouarkoye et Yahoo. Toutefois, il a été relevé un écart important entre le taux potentiel d'adoption et le taux réel dû à un gap d'information sur les variétés améliorées. La vulgarisation étant un volet très important dans l'adoption des innovations technologiques comme les semences améliorées, il s'avère donc nécessaire que les partenaires au développement la redynamisent davantage afin d'arriver à une large utilisation. Pour ce faire, les chercheurs, les acteurs de développement et les médias (les stations radiophoniques communautaires) devraient travailler en synergie pour une meilleure visibilité des variétés améliorées. Aussi, les politiques devraient mettre plus l'accent sur le développement du capital humain à travers le renforcement des capacités organisationnelles et techniques des producteurs. Et des efforts sont à encourager en faveur de la mise en place d'un système formel de commercialisation du maïs au niveau national et sous régional afin de garantir de meilleurs prix aux producteurs.

En Côte d'Ivoire

Au vu des caractéristiques des variétés améliorées (rendement élevé, le cycle court et le prix de vente élevé sur le marché), préférées, par les producteurs, il important pour la recherche et le développement agricole de s'assurer que les variétés améliorées de maïs introduites en milieu paysan conservent leur rendement, la précocité du cycle de même que les paramètres

de faible sensibilité des variétés aux attaques parasitaires et de faible besoin en apport de nutriments.

Les variétés introduites étant tous à pollinisation libre et vu que les producteurs n'ont pas la culture de rachat de la semence, les producteurs devront être mieux suivis et accompagnés pour la production de semences de qualité afin de conserver la pureté des variétés améliorées de maïs. Cette politique permettra de maintenir l'effort de réduction de la pauvreté des ménages de producteurs dans la zone de Korhogo et Ferké ; et de contribuer à l'amélioration des revenus des producteurs dans les autres zones de production de maïs en Côte d'Ivoire.

Au Mali

En tenant compte des caractéristiques des variétés améliorées préférées, par les producteurs, il est important pour la recherche et le développement agricoles de s'assurer que les variétés améliorées de maïs introduites en milieu paysan présentent des paramètres de faible sensibilité des variétés aux attaques parasitaires et de faible besoin en apport de nutriments. Il ressort de cette étude que le maïs joue un rôle important dans l'économie des exploitations agricole au Mali.

En somme, cette étude s'est attelée à évaluer l'impact réel de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur différents indicateurs d'intérêt pour les producteurs de maïs en Afrique de l'Ouest. Ce document est donc un outil de prise de décision important à l'endroit des décideurs à divers niveaux des secteurs agricoles des pays concernés.

Toutefois, l'étude présente certaines limites qu'il convient de souligner ici. En effet, les données ont été collectées par passage unique faisant appel à la mémoire des enquêtés ; ce qui a entraîné une certaine imprécision au niveau des données, surtout celles relatives aux dépenses. Aussi, la non représentativité de l'échantillonnage due au non-respect de la technique d'échantillonnage des producteurs dans les différents pays pourrait expliquer les valeurs très élevées du taux d'adoption des producteurs. C'est le cas par exemple du Mali où l'échantillonnage a été réalisé uniquement dans les communes où les variétés améliorées ont été introduites. En outre, la méfiance de certains enquêtés n'a pas facilité les travaux de terrain. Malgré ces contraintes, la méthode appliquée a permis une évaluation adéquate des impacts des variétés améliorées.

L'étude aurait été encore plus intéressante si elle avait évalué l'impact des variétés améliorées de maïs sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations rurales. En effet, être au-dessus du seuil de pauvreté ne protège pas encore de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle.

Il serait donc utile pour des études complémentaires de mesurer les indicateurs de la sécurité alimentaire et nutritionnelle chez les adoptants des variétés améliorées.

Références bibliographiques

- Adégbola, P.Y., Arouna, A., Hinnou, C.L., Adékambi, S.A., Ahouandjinou, C.M., Kokoye, H.S., Fonninhou, L. (2010) Taux et déterminants de l'adoption des innovations technologiques développées par l'INRAB entre 2000 et 2006.
- Adégbola, Y. P. (2010). Economic Analyses of Maize Storage Innovations in Southern Benin, Ph.D Thesis, Wageningen University, Wageningen, Netherland, 191 p.
- Adegbola, Y. P. and Gardebroek, C. (2007). The effect of information sources on technology adoption and modification decisions *Agricultural Economics* 37, 55-65.
- Adégbola, Y. P., Arouna, A. et Adékambi, A. S. (2011). Impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs et de niébé au Bénin. 68p
- Adékambi S.A. (2005). Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz sur la scolarisation et la santé des enfants au Bénin : cas du département des Collines. Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, p 127.
- Adékambi, S., A. Diagne, F. Simtowe, Kinkingnihoun, M.F. and G. Biao (2009). The Impact of Agricultural Technology Adoption on Poverty: The case of NERICA rice varieties in Benin, International Association of Agricultural Economists>2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China, 16.
- Akanvou, L. 2003. *Rapport étude des contraintes sur le maïs en Côte d'Ivoire*, Document interne CNRA, Cote d'Ivoire, 2 p.
- Baco, M. N., Egah, J. (2011). Etude sur le renforcement du pouvoir de négociation des producteurs de maïs à travers l'action collective : les expériences de vente groupée (warrantage) au Bénin. 49p.
- Banque Mondiale (2012) Rapport sur le développement dans le monde 2008 : l'Agriculture au service du développement, 394p.
- Bengaly A Z (2015). Evaluation d'impact de l'adoption des technologies sur la production céréalière des ménages du sahel en Afrique de l'Ouest.
- CORAF/WECARD, 2007. Manuel d'exécution du Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest. 59p.
- Coulibaly, D. B. 2014. Evaluation et Sélection des variétés performantes de maïs (*Zea maïs L.*) dans le Nord de la Cote d'Ivoire, Mémoire de BTS, Bibliothèque CNRA, CNRA-DG 1753
- Crépon B, Jacquemet N (2014). *Econométrie: méthodes et applications*. 1ere edn. Louvain-La-Neuve, Belgique: De Boeck, pp. 198 – 199

- DGPER., 2010. *Annuaire des statistiques agricoles*. Ouagadougou : MAHRH.
- DGPER., 2012. *Structure générale de l'agriculture*, RGA 2008, Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique (MAH). Ouagadougou; Burkina Faso, 116p.
- Diagne, A., Dontsop-Nguezet, P. M., Kinkingninhoun-Medgabé, F. M., Alia, D., Adégbola, P. Y., Coulibaly, M., Diawara, S., Dibba, L., Mahamood, N., Mendy, M., Ojehomon, V. T., et Wiredu, A. N. (2012), «The impact of adoption of NERICA rice varieties in West Africa», SPIA Pre-conference workshop; 28th IAAE conference, Foz do Iguaçu, Brazil, August 18, 2012. 58p.
- Feder, G. R., Just, R. E. et Zilbermann, D. (1985). Adoption of agricultural innovation in development countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 33pp 255-298.
- Foster J., Greer J., Thorbecke E. (1984). A class of decomposable poverty measures, *Econometrica*, 52, 761-765.
- Fougère, D. (2010), «Les méthodes économétriques d'évaluation», *Revue Française des Affaires Sociales*, n°1-2, 105-128.
- Goubalan (2011). Revue documentaire sur les filières agricoles et le crédit vivrier au Bénin : Cas de la filière maïs, Rapport PAPA
- Heckman, J. J. (2010), «Building Bridges between Structural and Program Evaluation Approaches to Evaluating Policy», *Journal of Economic Literature*, 48(2), 356-398.
- Heckman, J. J., and Vytlacil, E. J. (2005), «Structural Equations, Treatment effects and Econometric Policy Evaluation», *Econometrica*, 72(3), 669-738.
- Heckman, J., J., and Vytlacil, E., J. (1999), «Local instrumental variables and latent variable model for identifying and bounding treatment effects», *Economics Sciences*, 96, 4730-4734.
- Hugues, A. N., Akanvou, L., Kouakou, K. C. 2013. *Gestion locale de la diversité variétale du maïs (Zea mays L.) violet par les Tagouana au Centre-Nord de la Côte d'Ivoire*, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(5): 2058-2068, October 2013 ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print) 34
- Khandker SR, Koolwal GB, Samad AH. (2010). *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. 239 p.
- MAAF. 2015. *Les politiques agricoles à travers le monde : Quelques exemples – Collection 2015*, République Française - Ministère Agriculture, Agroalimentaire et Forêt, 10 p.
- MAAH, 2017. *Les notes de la prospective agricole et alimentaire, n°001 ; Trimestriel d'analyse prospective agricole et alimentaire du Burkina Faso*, 13p.

- MAEP (2011). Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA), 116p.
- MAHRA, 2010. Diagnostic du secteur semencier du Burkina Faso, document final, Ouagadougou, 81 p.
- MAHRH, 2010. Stratégie de développement durable du secteur semencier du Burkina Faso 2011-2020, document final, Ouagadougou 52 p.
- Omilola, B. (2009), «Estimating the Impact of Agricultural Technology on Poverty Reduction in Rural Nigeria», IFPRI Discussion Paper 00901.
- Ouédraogo (2004). Impact économique de la recherche et de la vulgarisation des variétés, améliorées de maïs au Burkina Faso, Revue du CAMES - Série B, vol. 006 N° 1-2,2004.
- Rogers, E. M. (1962). Diffusion of innovations. The Free Press. New York.
- Rogers, E. M. (1983). Diffusion of innovation. Third edition, the free press, New York.
- Rouveyran, J.C., 1973. La logique des Agricultures de transition. Maisonneuve & Larose
- Sohinto D., Aïna M.S. (2011). Analyse de la rentabilité économique de 5 chaînes de valeur ajoutée maïs, 63P.
- Yeo, Y. A. 2011. *Analyse de la compétitivité de la filière maïs en Côte d'Ivoire*, Rapport Final N° 2- 2011-11 - Maïs, 80 p. <http://www.aec.msu.edu/fs2/presao.htm>

ANNEXES

Annexe 1 : Signes attendus des variables

Variables	Descriptions	Signes attendus			
		Modèle d'Adoption	Modèle d'Impact Profit	Modèle d'Impact Dépenses Scolaires	Modèle d'Impact Dépenses Ménage
AGE	Age (Variable continue)	±		-	-
ALPHAB	Alphabétisation (1= oui ; 0 = non)		+		
EDUCFO	Niveau Education formelle (1= oui ; 0 = non)	+	+	+	+
APGVPR	Appartenance à un groupement villageois de producteur (1= oui ; 0 = non)	+	+	+	+
EXPEPR	Expérience dans la production (Variable continue)	±	+	+	+
SUPEMB	Superficie totale emblavée (Variable continue)		+	+	+
NBACME	Nombre d'actifs dans le ménage (Variable continue)	+	+	+	+
CAVREP	Contact avec les agents de vulgarisation, de recherche et des projets/ONG (1= oui ; 0 = non)	+	+	+	+
PAFODA	Participation à une formation dans le domaine agricole (1= oui ; 0 = non)			+	+

Annexe 2 : Importance des caractéristiques dans la décision d'adopter, d'abandonner ou de rejeter (%) les variétés améliorées de maïs

Caractéristiques désirées des variétés du maïs	Sous zone côtière												Sous zone sahélienne												Ensemble sous zones (N=1068)					
	Bénin (N=251)				Côte d'Ivoire (N=225)				Burkina Faso (N=386)				Mali (N=206)																	
	MIMP		IMP		TIMP		MIMP		IMP		TIMP		MIMP		IMP		TIMP		MIMP		IMP		TIMP		MIMP		IMP		TIMP	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
Goût	24,87	15,38	30,69	7,69	44,44	76,92	12,38	0,00	63,86	60,87	23,76	39,13	24,93	60,36	44,20	20,71	30,9	20,0	0,49	0,0	59,11	66,67	40,39	33,33	16,70	11,36	47,85	40,91	35,45	47,73
Qualité de la pâte/akassa	12,70	7,69	39,68	30,77	47,62	61,54	8,91	4,35	66,83	60,87	24,26	34,78	32,02	60,32	38,22	20,66	29,40	20,0	0,0	0,0	66,0	66,67	33,99	33,33	16,02	11,36	49,22	47,73	34,77	40,91
Cycle court	6,88	7,69	21,69	23,08	71,43	69,23	2,97	0,00	65,35	56,52	31,68	43,48	10,50	20,83	22,40	66,67	40,0	0,0	0,0	49,26	66,67	50,74	33,33	5,86	4,55	36,82	45,45	57,62	50,62	
Ecoulement facile	7,41	0	30,16	30,77	62,43	69,23	3,47	17,39	74,75	56,52	21,78	26,09	29,92	20,27	37,81	40,40	32,0	40,0	0,0	0,0	70,44	33,33	29,56	66,67	13,28	11,36	49,80	45,45	36,91	43,18
Grosseur des grains	7,41	0	30,69	7,69	61,90	92,31	3,96	4,35	72,77	73,91	23,27	21,74	32,02	40,86	33,20	20,12	34,9	40,0	0,90	0,0	76,35	66,67	22,66	33,33	14,26	6,851	49,73	47,23	36,45	45,45
Moins exigeant en nutriment	19,58	15,38	51,85	30,77	28,57	53,85	7,92	8,70	73,27	65,22	18,81	26,09	23,9	60,62	31,0	0,14	45,76	40,0	15,0	0,0	73,40	66,67	10,84	33,33	17,58	15,91	52,64	47,73	29,79	36,36
Moins sensible aux attaques	19,05	15,38	45,50	23,08	35,45	61,54	5,94	13,04	70,79	65,22	23,27	21,74	26,051	40,53	37,22	60,96	35,0	0,00	22,0	0,0	70,44	66,67	6,93	33,33	19,43	15,91	52,25	52,27	28,32	31,82
Prix de vente élevé	6,35	7,69	38,10	38,46	55,56	53,85	1,49	0,00	64,85	56,52	33,36	43,48	36,22	40,81	32,97	40,20	30,9	20,0	0,40	0,0	67,98	66,67	31,53	33,33	15,04	6,82	47,27	50,70	37,18	43,18
Rendement élevé	1,59	0	9,52	7,69	88,89	92,31	0,50	0,00	58,42	43,48	41,09	56,52	6,30	60,95	17,20	75,95	20,0	0,0	0,0	0,0	48,77	66,67	51,23	33,33	2,73	6,82	30,27	31,82	66,99	61,36
Aptitude à la conservation	15,34	7,69	26,98	15,38	57,67	76,92	3,96	4,35	76,24	69,57	19,80	26,09	30,97	40,58	38,0	0,45	30,9	60,38	0,40	0,0	74,38	66,67	25,12	33,33	15,63	9,90	49,45	45,47	34,45	45,45
Résistance a la sécheresse	11,64	15,38	54,50	15,38	33,86	69,23	2,48	0,00	73,76	60,87	23,76	39,13	22,83	60,28	32,20	44,88	20,0	0,0	0,0	0,0	74,38	66,67	25,62	33,33	11,13	11,36	53,61	43,18	35,25	45,45

MIMP : Moins Important ; IMP : Important ; TIMP : Très Important

Source : Données d'enquête CORAF, 2017

Annexe 3 : Appréciation des variétés améliorées par rapport aux variétés locales

Caractéristiques des variétés désirées du maïs	Sous zone côtière												Sous zone sahélienne												Ensemble sous zones (N=1068)					
	Bénin (N=251)						Côte d'Ivoire (N=225)						Burkina Faso (N=386)						Mali (N=206)											
	Meilleure		Aussi bien		Moins bien		Meilleure		Aussi bien		Moins bien		Meilleure		Aussi bien		Moins bien		Meilleures		Aussi bien		Moins bien		Meilleure		Aussi bien		Moins bien	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
Goût	47,09	30,77	14,29	15,38	38,63	53,84	12,38	0,0	63,86	60,87	23,76	39,13	32,02	20,41	45,80	22,57	0,00	55,67	66,67	43,84	33,33	0,49	0,00	44,63	36,36	37,79	47,73	17,58	15,91	
Qualité de la pâte/akassa	42,33	23,08	21,16	15,38	36,51	61,53	8,91	4,35	66,83	60,87	24,26	34,78	26,77	20,41	45,80	27,82	0,00	50,74	66,67	49,26	33,33	0,00	0,00	38,38	36,36	41,89	43,18	19,73	20,45	
Cycle court	75,13	38,46	8,47	15,38	16,4	46,15	2,97	0,0	65,35	56,52	31,68	43,48	58,8	60,79	28,87	40,34	0,00	63,55	66,67	35,96	33,33	0,49	0,00	63,77	59,09	27,64	27,27	8,59	13,64	
Ecoulement facile	69,84	38,46	20,11	23,08	10,05	38,46	3,47	17,39	74,75	56,52	21,78	26,09	24,93	60,14	45,40	29,00	0,00	42,36	66,67	57,64	33,33	0,00	0,00	41,02	38,64	43,07	38,64	15,92	22,73	
Grosseur des grains	81,48	84,62	8,47	0	10,05	15,38	3,94,3	72,73	73,23	21,7	33,33	20,20	38,80	27,27	0,00	41,41	66,66	56,66	33,33	2,46	0,00	46,46	52,52	38,38	38,38	14,14	9,09	9,09		
Moins exigeant en nutriment	19,58	15,38	36,51	7,69	43,92	76,92	7,92	8,70	73,27	65,22	18,81	26,09	35,96	30,43	36,75	27,29	80,11	26,67	62,07	33,33	11,82	0,00	29,30	25,12	45,64	38,25	25,59	36,36		
Moins sensible aux attaques	12,17	15,38	24,34	15,38	63,49	69,23	5,94	13,04	70,79	65,22	23,27	21,74	33,60	40,37	39,40	27,27	20,04	21,18	66,67	56,65	33,33	22,16	0,00	25,49	31,82	43,95	31,82	30,57	36,36	
Prix de vente élevé	23,28	38,46	65,61	30,77	11,11	30,76	1,49	0,0	64,85	56,52	33,36	43,48	26,51	40,80	37,80	40,69	35,29	20,29	47,67	66,22	52,33	0,49	0,00	45,51	47,73	37,99	36,36	16,5	15,91	
Rendement élevé	88,89	76,92	2,65	7,69	8,47	15,38	0,50	0,0	58,42	43,48	41,09	56,52	65,88	60,72	25,9	20,43	8,39	20,43	71,67	66,57	28,33	0,00	0,00	73,05	72,73	21,48	20,45	5,47	6,82	
Aptitude à la conservation	5,29	0,0	7,94	7,69	86,77	92,3	3,96	4,35	76,24	69,57	19,80	26,09	28,35	20,04	43,61	40,89	28,89	40,67	40,64	66,67	57,33	1,48	0,00	26,37	29,55	41,02	29,55	32,62	40,91	
Résistance à la sécheresse	32,80	23,08	32,80	30,77	34,39	46,15	2,48	0,0	73,76	60,87	23,76	39,13	40,42	40,70	35,20	23,88	40,41	39,67	66,11	59,33	1,48	0,00	39,55	45,45	43,16	36,36	17,29	18,18		

H : Homme ; F : Femme

Source : Données d'enquête CORAF, 201

Annexe 4 : Rang moyen des raisons d'adoption des trois variétés améliorées les plus adoptées

Raisons d'adoption	Sous zone côtière						Sous zone sahélienne						Ensemble sous zones (N=1068)		
	Bénin (N=251)			Côte d'Ivoire (N=225)			Burkina Faso (N=386)			Mali (N=206)			Variété 1	Variété 2	Variété 3
	Variété 1	Variété 2	Variété 3	Variété 1	Variété 2	Variété 3	Variété 1	Variété 2	Variété 3	Variété 1	Variété 2	Variété 3			
Rendement élevé/Poids/Grosseur des grains	1,96	1,56	1,68	1,72	2,61	2,26	2,29	1,60	1,76	2,00	1,96	3,97	1,87	3,68	3,95
Le prix de vente élevé	2,92	3,39	2,92	3,61	3,15	2,50	6,41	6,12	6,33	3,61	4,02	3,98	3,78	4,01	4,02
Apprécier des consommateurs/Ecoulement facile (qualité du maïs)	2,60	2,85	2,53	4,02	3,26	3,49	3,90	3,67	3,70	3,53	3,35	3,99	3,87	3,99	4,00
Résistante aux attaques parasitaires	5,75	5,39	5,39	4,80	4,73	4,98	3,91	4,02	3,86	4,34	4,57	4,00	4,62	4,09	4,01
Conservation facile des graines produites	6,74	6,40	6,53	4,85	4,76	4,93	4,17	4,29	4,31	4,67	4,69	4,02	5,07	4,14	4,03
Cycle court	3,11	3,18	3,63	4,48	4,63	4,56	2,79	3,59	3,84	4,63	4,51	4,02	4,01	3,98	3,98
Résistante à la sécheresse	4,92	5,23	5,32	4,52	4,85	5,29	4,52	4,71	4,20	5,23	4,90	4,03	4,78	4,11	4,01
N	251	251	251	225	225	225	386	386	386	206	206	206	1068	1068	1068
Kendall Wa	0,70***	0,63***	0,68***	0,44***	0,34***	0,48***	0,43***	0,48***	0,44***	0,37***	0,42***	0,01***	0,36***	0,04***	0,01***
Chi-deux	238,56	352,61	77,00	60,16	109,02	115,05	496,44	83,95	358,35	164,36	320,78	11,79	2312,04	282,32	45,05

Nom variété 1 : Bénin (DMR-ESRW/Q) ; Côte d'Ivoire (GMRP-18) ; Burkina Faso (Barka) ; Mali (DEMBANYUMA)

Nom variété 2 : Bénin (DMR-ESRW) ; Côte d'Ivoire (MDJ) ; Burkina Faso (SR 21) ; Mali (SOTUBAKA)

Nom variété 3 : Bénin (AK94 DMR-E) ; Côte d'Ivoire (EV8728 (F7928)) ; Burkina Faso (FBH-34 SR (Bondofa) ; Mali (NIELENI)

Source : Données d'enquête CORAF, 2017

Annexe 5 : Classement des contraintes de production

Contraintes	Sous zone côtière				Sous zone sahélienne				Ensemble sous zones (N=1068)	
	Bénin (N=251)		Côte d'Ivoire (N=225)		Burkina Faso (N=386)		Mali (N=206)		RM	OI
	RM	OI	RM	OI	RM	OI	RM	OI		
Non disponibilité des crédits d'accompagnement	1,48	1	2,46	1	2,34	1	2,47	2	2,12	1
Attaques des parasites	3,73	4	4,64	6	3,99	5	3,62	3	3,93	5
Baisse de fertilité des sols	3,95	5	2,68	2	3,45	2	2,39	1	3,21	2
Difficultés d'écoulement des produits	3,54	2	4,28	5	3,69	4	4,09	5	3,85	4
Accès difficile aux engrais minéraux	4,62	6	2,96	3	3,52	3	3,80	4	3,81	3
Accès difficile aux équipements de production	3,67	3	3,98	4	4,02	6	4,62	6	4,08	6
N	251		225		386		206		1068	
Kendall Wa	0,32***		0,26***		0,11***		0,24***		0,16***	
Chi-deux	406,85		294,56		220,90		252,88		880,79	

RM : Rang Moyen ; OI : Ordre d'Importance

Source : Données d'enquête CORAF, 2017