

Analyse De L'effet De L'adoption Des Variétés Améliorées De Maïs Sur La Rentabilité Economique Et Financière Des Producteurs Au Nord Benin

A. Joski YESSIFOU¹ *, A. Servais AFFOUDA², A. Jacob YABI¹

¹ Université de Parakou (EDSAE/UP Bénin), Département de l'Economie et Sociologie rurale, Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES).

² Université de Parakou, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Laboratoire d'Analyse Régionale et d'Expertise Sociale (LARES). Cotonou (Bénin).



Résumé – Pour évaluer la rentabilité économique de l'adoption des variétés améliorées de maïs dans les zones agro-écologiques du Nord-Bénin, nous avons estimé et modélisé les indicateurs tels que la marge nette (MN) ; la productivité des mains d'œuvre (PML) et le ratio bénéfice coût (RBC) grâce aux données collectées auprès de 320 ménages producteurs de maïs. Les résultats issus de cette estimation montraient que l'adoption des variétés améliorées de maïs telles que DMR.ESR.W; FAABA.Obatampa; EV.DT.97.STR.W; TZPB.SR.W et X2000.syn.EE.W. sont significativement plus rentables que celle des variétés locales. En plus les indicateurs de rentabilité utilisés sont positivement influencés par le contact avec les agents de vulgarisation ; l'appartenance à la commune de Kalalé et de Malanville comparativement à celle de Banikoara. Mais ils sont négativement influencés par le genre ; la taille du ménage ; l'accès au crédit et l'utilisation de la houe et de la daba.

Mots clés – Variété améliorée de maïs, Rentabilité économique, zone agro écologique det Nord-Bénin.

Abstract – To assess the economic profitability of adopting improved maize varieties in agro-ecological zones in northern Benin, we estimated and modeled indicators such as net margin (MN); labor productivity (PML) and benefit cost ratio (RBC) thanks to data collected from 320 maize producing households. The results from this estimate showed that the adoption of improved maize varieties such as DMR.ESR.W; FAABA.Obatampa; EV.DT.97.STR.W; TZPB.SR.W and X2000.syn.EE.W. are significantly more profitable than that of local varieties. In addition, the profitability indicators used are positively influenced by contact with extension agents; belonging to the commune of Kalalé and Malanville compared to that of Banikoara. But they are negatively influenced by sex of producer; household size; access to credit and the use of the hoe and daba.

Keywords – Improved variety of maize, Economic profitability, agroecological zones and North Benin

I. INTRODUCTION

Au Bénin, l'agriculture est un secteur qui occupe une place très capitale dans l'économie à cause de sa contribution non négligeable de plus de 32,7% au PIB((INSAE, 2015), 75 % aux recettes d'exportation, 15 % aux recettes de l'État et emploie plus de 50% de la population active (Yabi et al., 2016). Ce secteur continue d'être le principal secteur dont dépend la survie de la majorité de la population africaine et constitue le principal facteur de développement économique et social dans les pays en voie de développement comme le Bénin(LABIYI et al., 2018a). Cependant, le développement de l'agriculture est confronté à plusieurs contraintes parmi lesquelles figure celle des changements climatiques, qui de par leurs effets, réduisent la production agricole, propagent des maladies, détériorent la sécurité alimentaire, engendrent des inondations et des sécheresses accrues et augmentent le

risque de conflits en raison de la raréfaction des terres et de l'eau (Gnanglè et al., 2011).

En effet, la variation climatique représente une menace potentielle pour la sécurité alimentaire des ménages ainsi que pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ODD) et devient ainsi un défi indéniable pour l'Afrique en général et pour le Bénin en particulier (Djohy et al., 2015). Les récessions répétées, les perturbations pluviométriques, réduisent les rendements agricoles dans les régions agro écologiques ; la multiplication et l'expansion des insectes nuisibles aggravent les risques de pertes post-récoltes (Arodokoun et al., 2012). Les effets néfastes des changements climatiques ont un impact direct qui porte sur les comportements des cultures, les modifications pédologiques et les baisses de rendements. Au niveau des cultures s'observent des phénomènes de raccourcissement des cycles végétatifs (Djohy et al., 2015).

Par ailleurs, plusieurs stratégies d'adaptation durable pour remédier aux effets néfastes des changements climatiques ont été développées. Parmi ces stratégies figure la promotion de nouvelles espèces biologiques caractérisées par un cycle de production court. Plusieurs variétés améliorées de diverses cultures notamment du maïs ont été mises au point. Toutefois, les producteurs n'adoptent une nouvelle technologie que s'ils y trouvent des intérêts économiques très pertinents (Carsky et al., 2003). Dès lors, il importe de chercher à connaître les avantages économiques que présentent les variétés améliorées de maïs proposées aux producteurs du Nord Bénin afin de contribuer à leur amélioration et leur vulgarisation.

Ainsi, plusieurs études se sont fixées pour objectifs d'évaluer le revenu de l'adoption générale des variétés améliorées de maïs (Sadiq et al., 2013); (Chijioke et Akaninyene, 2018). D'autres ont déterminé globalement l'effet d'un type de variété sur le revenu des producteurs (Yorobe Jr et Smale, 2012; Sibanda et al., 2016).

La revue disponible montre très peu d'études ayant étudié simultanément l'effet des différentes variétés de maïs sur les indicateurs de rentabilité économique et financière de production. En comblant ce gap scientifique, cette étude se propose dans un premier temps d'estimer la rentabilité économique et financière de la production de maïs dans la zone d'étude et l'effet des différents types de variétés adoptées sur ces indicateurs.

II. CADRE THÉORIQUE

2.1 Théorie de la rentabilité économique

La rentabilité est la capacité d'un capital placé ou investi à procurer des revenus exprimés en terme financiers (Bichot et al., 2008). Elle correspond au rapport entre un revenu obtenu ou prévu et les inputs employés pour l'obtenir. La notion s'applique notamment aux exploitations agricoles mais aussi à tout autre investissement. Elle permet de mettre en relation les profits réalisés dans une exploitation et les capitaux engagés pour les obtenir. On distingue plusieurs ratios de rentabilité : la rentabilité commerciale, la rentabilité financière et la rentabilité économique. Mais nous allons passer en revue les rentabilités économique et financière.

La rentabilité économique compare le revenu obtenu par l'exploitation (profit ou marge nette avant paiement des intérêts sur les emprunts) aux capitaux engagés dans la production quel que soit leurs origines : fonds propres et / ou capitaux engagés. Les fonds propres constituent les ressources internes à l'entreprise : liquidités apportées par les actionnaires et profits non distribués accumulés (Guerrien, 2004). Alors que la rentabilité financière s'intéresse au revenu conservé par le propriétaire de l'exploitation (profit réalisé après paiement des intérêts sur les emprunts) rapporté aux fonds propres engagés dans la production. La définition rigoureuse de la rentabilité financière est alors : épargne nette + profit + allègement des dettes - rentabilité économique (Guerrien, 2004).

Les théories économiques sur une activité de production remontent aux classiques pour qui la rentabilité économique suppose la maximisation de la production et la minimisation des coûts. Le degré d'accomplissement de cet objectif (maximisation de la production) par le producteur détermine son niveau de performance économique. Pour les marginalistes, le producteur ou celui qui mène une activité arrive à l'équilibre lorsque sa recette marginale "Rm" égale son coût marginale "Cm". Dans le cas d'un facteur de production, cela suppose que la productivité marginale de ce facteur de production est égale à son prix unitaire (Batsch, 2003).

Toutes ces théories reposent en fait sur l'hypothèse de la rationalité du producteur selon une certaine logique qui était propre aux classiques, puis ensuite aux néoclassiques. Par la suite, la rentabilité économique ou rentabilité des capitaux investis est devenu

un indicateur de l'analyse économique qui permet de faire une comparaison entre des entreprises qui ont une structure économique différente dans la mesure où l'on élimine les distorsions qui résulteraient de la rémunération différente attribuée aux fonds propres et aux fonds de tiers. Gregersen et Contreras (1994) établissent néanmoins une différence entre la rentabilité économique et la rentabilité financière. Ils pensent que l'analyse financière désigne le type d'analyse qui ne s'intéresse qu'aux flux monétaires réels de sorties (coûts) et d'entrées (recettes) concernant les individus ou groupes d'individus déterminés à l'intérieur de la société, agriculteurs, firmes privées, organismes publics et autres. Ainsi, l'analyse financière s'arrête seulement au niveau de l'individu et utilise les prix directement payés ou reçus par le producteur qui comportent des distorsions introduites dans l'économie par les politiques gouvernementales (de taux de change, de crédit, de taxe, de subvention, etc.) et le mauvais fonctionnement des marchés (Honlonkou, 1999). Par contre, la rentabilité économique concerne plus la manière dont les deux principaux facteurs variables de production (travail et le capital) sont valorisés au sein de l'entreprise. Ce point de vue rejoint celui des classiques et des néoclassiques qui insistent sur une combinaison de facteurs de production qui maximise le profit. Selon les travaux de Joseph Schumpeter en 1926 sur la théorie de l'évolution économique et des recherches sur le profit, traduits en français par Trambly (1935), a montré que le profit peut être considéré comme le revenu net de production, et l'identification des facteurs qui l'influencent pourrait permettre d'aboutir à sa maximisation et à l'accroissement du niveau de performance économique des producteurs.

Afin de ressortir la valorisation de la combinaison du capital investi et de la main d'œuvre utilisée dans la production du maïs, nous allons évaluer la rentabilité économique de la production des variétés améliorées de maïs. S'appuyant donc sur les travaux antérieurs et sur la notion de la rentabilité économique, l'approche méthodologique utilisée dans cette étude va évaluer d'abord le revenu net issu de la production du maïs par les producteurs, puis identifier les facteurs pouvant l'impacter et pouvant impacter le niveau de rentabilité économique des producteurs. Cependant le taux de rentabilité interne ne sera pas inclus car cet indice a été intimé pour voir l'investissement à long terme dans la filière de production, or les données de notre études ont été collectées suivant une seule campagne. Pour y parvenir la théorie de Yabi (2010) sur la rentabilité économique répond mieux. En effet cette théorie ressort trois principaux composant de la rentabilité économique à savoir la marge nette, la productivité moyennes de la main d'œuvre et le ratio Bénéfice / Coût puis modélise ces différents indicateurs après évaluation. La marge nette de production est obtenue en déduisant du produit en valeur les coûts totaux ou en déduisant de la marge brute les coûts fixes. La productivité moyenne de la main-d'œuvre ou PML est définie comme la marge nette par unité de main-d'œuvre utilisée pour la production. Ratio Bénéfice/Coût ou RB/C exprime le gain financier total obtenu par l'investissement d'une unité monétaire.

III. MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1. Zone d'étude et justification

Les statistiques obtenues à la Direction des Statistiques Agricoles révèlent que les quatre zones agro écologiques qui forment le Nord-Bénin représentent le poids agricole national à cause de leurs fortes contributions à la production céréalière. En guise d'exemple, la production de maïs dans le nord du Bénin pendant la campagne agricole 2018-2019 représente plus de la moitié (52,44%) de la production Nationale (DSA, 2019). Toutefois, les prévisions climatiques indiquent que cette zone est la localité la plus vulnérable du pays au changement climatique (PANA-BENIN, 2014). Dans ces zones, une commune a été choisie par zone agro écologique. Il s'agit de Djougou, de Kalalé, Banikoara et de Malanville (Voir figure 1). Les différentes communes ont été choisies non seulement parce qu'elles caractérisent ces différentes zones agro écologiques au nord. Elles font partie des communes fragiles et défavorisées sur le plan économique, social et environnemental ayant d'ailleurs bénéficié en 2015 du soutien du Programme d'Action National aux fins de l'Adaptation aux changements climatiques (PANA) de 2007 à 2013 ou du projet d'appui à la production vivrière et de renforcement de la résilience (PAPVIRE) depuis 2015.

A l'intérieur de chaque commune, le choix des villages s'est fait après une phase exploratoire. avec les agents de ATDA (Agences Territoriales du Développement Agricole) qui a abouti à un classement des villages des plus vulnérables aux moins vulnérables en tenant compte de leur productivité en maïsiculture. A l'issu de ce classement, deux villages ont été retenus par commune échantillonnée. Il s'agit de Partago et Dabogou pour la commune de Djougou, Kalalé centre et Dangazi pour la commune de Kalalé, de Simpérou et Poto pour la commune de Banikoara puis de Kassa et Madécalli dans la commune de Malanville.

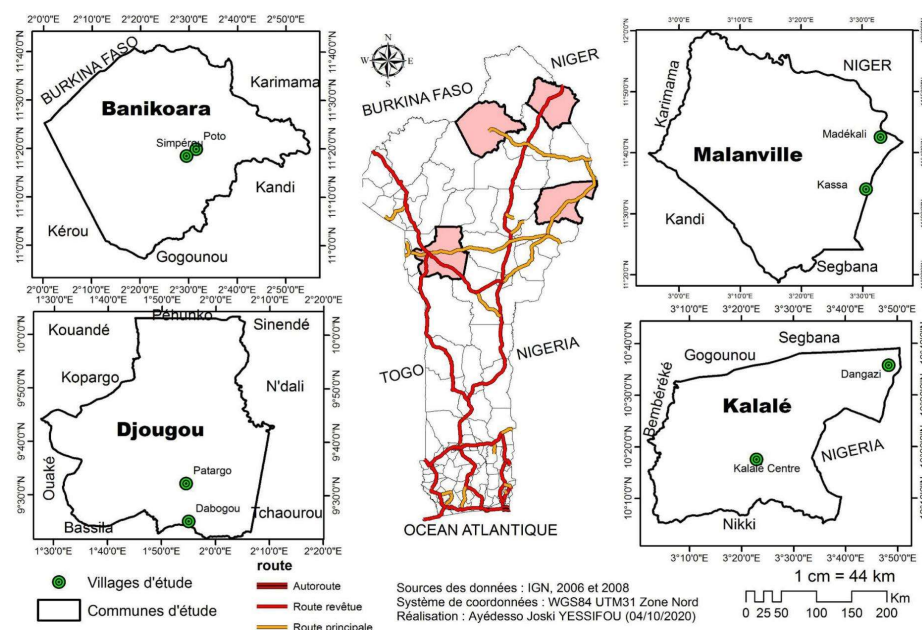


Figure 1 : Situation géographique de la zone

3.2. Echantillonnage et base de données

Les échanges au cours de la phase exploratoire ont permis de recenser aussi plusieurs variétés produites par les producteurs de maïs dans les communes d'étude. Il s'agit des variétés améliorées (2000synEEW, DMR ESR W, EVDT 97 STR W, FAABA.Obatampa, TZPB SRW) et des variétés locales. L'échantillonnage stratifié a permis d'enquêter 320 producteurs à l'aide de la formule (Rea and Parker, 2014). En effet, après avoir recensé la liste des producteurs par variété produite, un échantillonnage aléatoire a été opéré au sein de chaque groupe. La formule utilisée pour déterminer la taille minimale à enquêter prend en compte les données secondaires telles que le nombre de ménage agricole et la proportion de ménages agricoles produisant le maïs et pouvant accéder aux semences améliorées dans la zone de recherche a été notamment appliquée dans chaque commune. Ainsi, soixante douze (72) producteurs des trois cent vingt (320) producteurs sélectionnés utilisent des variétés locales. Le tableau suivant résume le nombre de producteur enquêté en fonction des variétés améliorées produites. La collecte des données a été faite sur la base d'un questionnaire structuré et administré à chaque producteur de maïs grâce à l'application Kobocollect. Les données collectées sont relatives aux techniques de production; aux coûts de production (intrants, main d'œuvre, équipements), au rendement obtenu, à la commercialisation (prix de vente et revenus) et aux caractéristiques sociodémographiques des producteurs.

Tableau 1: Effectif des producteurs sélectionnés par variété produite

	2000 syn EE W	DMR ESR W	EV DT 97 STR W	FAABA (obatampa)	TZPB SR W	Variétés locales	Total
Banikaora	21	15	0	19	16	10	81
Djougou	0	12	9	8	25	22	76
Kalalé	14	0	22	41	8	9	94
Malanville	6	0	0	22	10	31	69
Total	41	27	31	90	59	72	320

Source : Les données d'enquête 2020

3.3. Outils d'analyse

- **Estimation des indicateurs de rentabilité**

Pour estimer la rentabilité économique de production de maïs plusieurs indicateurs sont utilisés. Les travaux de (Yabi, 2010) précisent que les indicateurs comme la marge nette (MN), la valorisation de la main-d'œuvre familiale (PML) et le ratio bénéfice - coût de production (RB/C) sont susceptibles de montrer la performance des producteurs sur différents plans. La procédure de calcul de ces indicateurs se présente comme suit :

- **Le Produit Brut ou PB**

Cet indicateur représente la quantité physique de maïs obtenue à la fin de la campagne de production. Il est exprimé dans l'une des unités conventionnelles suivantes : le kilogramme ou la tonne, etc. En milieu rural, les producteurs le déterminent en unité locale, et il est souvent nécessaire de disposer des taux de conversion en unités conventionnelles afin d'en harmoniser la compréhension. En général, pour poursuivre l'analyse de la rentabilité économique, il est indispensable de disposer du prix unitaire P_Q (en FCFA par unité du produit obtenu), et d'exprimer le Produit Brut en valeur (exprimé en FCFA/ha). Dans ce cas, le Produit Brut en valeur ou PBV ou encore rendement en valeur est donné par la formule :

$$PBV = PB * P_Q$$

- **Coûts Variables de production ou CV**

Les coûts variables sont les charges de production qui sont fonction de la quantité totale produite. Ils sont liés à des décisions à court terme. C'est pourquoi ils sont parfois qualifiés de coûts opérationnels (Lassègue, 1975). En économie agricole, ces coûts sont représentés par les charges liées aux intrants agricoles (engrais, insecticides, semences, etc.), à la main-d'œuvre salariée payée et autres charges fonction de la quantité produite. Même si certains éléments des coûts variables sont exprimés en unités locales ou conventionnelles, il est nécessaire de les convertir tous en valeur à partir de leurs prix unitaires. De là, les Coûts Variables sont exprimés en FCFA/ha par :

$$CV = \sum CV$$

- **Coûts Fixes de production ou CF**

Contrairement aux coûts variables, les coûts fixes ne dépendent pas de la quantité produite. Ils sont liés à des décisions à long terme très peu réversibles et sont aussi appelés coûts de structures (Lassègue, 1975). En économie rurale, ces coûts sont représentés par les éléments ci-après : intérêts payés, amortissement ou frais de location du matériel agricole, impôts et taxes payés, salaires versés et autres charges fixes. Comme décrit au niveau des coûts variables, les coûts fixes doivent être exprimés en valeur (FCFA/ha). Ils sont mathématiquement exprimés par :

$$CF = \sum CF$$

- **Marge Brute ou MB de production**

Elle est obtenue par déduction des coûts variables du produit brut en valeur. Il est exprimé en FCFA/ha par la formule suivante : $MB = PBV - CV$

- **Marge Nette ou MN de production**

La marge nette de production est obtenue en déduisant du produit en valeur les coûts totaux ou en déduisant de la marge brute les coûts fixes. Elle est exprimée en FCFA/ha par la formule suivante : $MN = PBV - CV - CF$

- **Productivité moyenne de la main-d'œuvre familiale ou PML**

Elle est définie comme la marge nette par unité de main-d'œuvre familiale utilisée pour la production. Mathématiquement, elle est exprimée par : $PML = \frac{MN}{MO}$

Avec MN la marge nette de l'activité de production (en FCFA par ha) et MO la quantité totale de main-d'œuvre familiale utilisée (homme.jour par ha). De ce fait, la productivité moyenne nette du travail est exprimée en FCFA/homme.jour.

Trois types de main d'œuvre sont utilisés en agriculture : la main d'œuvre familiale, la main d'œuvre salariée et la main d'œuvre d'entraide et d'aide. De façon générale, le travail a été quantifié en heures, puis converti en homme-jour à partir de la méthode de conversion élaborée. Pour chaque opération culturale, les quantités de main d'œuvre seront estimées grâce au questionnaire. Ce questionnaire permet d'avoir le nombre de personnes et la durée de travail par opération culturale. Pour la détermination de la durée de travail réalisée, l'effectif total des travailleurs sera calculé pour chaque type de main d'œuvre. L'effectif total (ET) des travailleurs en équivalent-homme est donné par la formule suivante:

$$ET = (\text{nombre d'hommes}) + 0,75 * (\text{nombre de femmes}) + 0,5 * (\text{nombre d'enfants de 6 à 12 ans}).$$

Pour la conversion en homme-jour (homme.jour), l'effectif total (ET) a été multiplié par la durée totale (DT) de l'opération culturale estimée en heure divisée par huit (8). Dans le contexte de l'étude, l'unité de travail équivalent à un homme-jour, est le travail qu'aurait accompli pendant une journée de (08 heures) un homme adulte. La formule peut s'écrire:

La quantité de main d'œuvre totale (MO) pour une opération culturale est donc égale à la somme de la main d'œuvre familiale (MOF), de la main d'œuvre salariale (MOS) et de l'entraide. Pour la production de maïs, la main d'œuvre totale est la somme de la main d'œuvre des différentes opérations culturales effectuées durant le cycle de production.

➤ **Ratio Bénéfice/Coût ou RB/C**

C'est un indicateur d'analyse financière par excellence. Il exprime le gain financier total obtenu par l'investissement d'une unité monétaire (1 franc Cfa par exemple). Soit B l'ensemble des bénéfices obtenus après un investissement total C. Il en vient alors que :

$$\frac{B}{C} = PBV/CT$$

En économie agricole, B est désigné par le produit brut obtenu en valeur et C par l'ensemble de tous les coûts exprimés en valeur, y compris la main d'œuvre familiale. Ainsi, si PBV est le produit brut en valeur, CT les coûts totaux qui ne prennent pas en compte la valeur de la main-d'œuvre familiale et MOV la valeur totale de la main-d'œuvre familiale utilisée, on a :

$$\frac{B}{C} = PBV/(CT + MOV).$$

Dans la pratique, MOV est obtenu en multipliant la quantité physique de main-d'œuvre familiale totale par le prix moyen p de la main-d'œuvre salariée dans la zone de l'étude.

Interprétation :

- Pour la marge nette, la production est économiquement rentable lorsqu'elle est positive.
- Pour la valorisation de la main-d'œuvre, la production est économiquement rentable lorsque la productivité moyenne de la main-d'œuvre calculée est supérieure au prix journalier p de la main-d'œuvre dans la zone d'étude.
- Pour le ratio bénéfice-coût, la production est rentable lorsque le ratio calculé est supérieur à 1.

➤ **Modélisation des indicateurs de rentabilité économique**

Des modèles de régression multiple ont été estimés par la méthode des moindres carrés ordinaires. Ces modélisations vont nous permettre de connaître les facteurs pouvant affecter les niveaux de performances économiques de ces producteurs de maïs.

Le modèle de régression qui exprime cette relation est conçue de la façon suivante:

$$P_i = \beta_1 + \sum_{i=1}^n \beta_i \gamma_i + e_i$$

De façon détaillée on a:

$$P_i = \beta_0 + \beta_1 \text{SEXE} + \beta_2 \text{AGE} + \beta_3 \text{TAILM} + \beta_4 \text{ACCREDIT} + \beta_5 \text{NSCOVAL} + \beta_6 \text{EXPAGR} + \beta_7 \text{CV} + \beta_8 \text{APPORG} + \beta_9 \text{ACTSEC} + \beta_{10} \text{CCAV} + \beta_{11} \text{PAEXP} + \beta_{12} \text{PRESTI} + \beta_{13} \text{CASEM} + \beta_{14} \text{SUPHA} + \beta_{15} \text{CDJOUG} + \beta_{16} \text{CMALAN} + \beta_{17} \text{VAM1} + \beta_{18} \text{VAM2} + \beta_{19} \text{VAM3} + \beta_{20} \text{VAM4} + \beta_{21} \text{VAM5} + \varepsilon$$

Où:

- P_i est l'indicateur de performance économique du producteur de maïs i
- β_i : les paramètres à estimer ou coefficients des variables explicatives.
- ε_i sont les termes d'erreur aléatoires..
- γ_i : les facteurs socio démographiques qui expliquent les différences de performance économique des producteurs de maïs ou les variables explicatives du modèle.

Ces facteurs socio démographiques ou variables explicatives du niveau de performance économique des producteurs de maïs dans la zone d'étude sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 2: Codes et modalités des variables explicatives du modèle de régression

Noms des variables	Codes	Modalités	Signes attendus
Sexe	SEXE	1= Masculin ; 0=Femme	+
Age	AGE	-	±
Taille du ménage	TAILM	-	±
Accès au crédit agricole	ACCREDIT	Non = 0 ; Oui = 1	±
Nombre d'année de scolarisation	NSCOVAL	-	+
Expérience dans l'agriculture	EXPAGR	-	+
Charge variable	CV	-	+
Appartenance à une organisation	APPORG	Non = 0 ; Oui = 1	
Possession d'Activité secondaire	ACTSEC	Non = 0 ; Oui = 1	±
Contact avec les agents de vulgarisation	CCAV	Non = 0 ; Oui = 1	+
Utilisation de houe	PAEXP	Non = 0 ; Oui = 1	+
Utilisation de daba	PRESTI	Non = 0 ; Oui = 1	+
Coût d'achat de la semence	CASEM	-	±
Superficie en Ha	SUPHA	-	+
Commune de Djougou	CDJOUG	Non = 0 ; Oui = 1	±
Commune de Kalalé	CKALAL	Non = 0 ; Oui = 1	±
Commune de Malanville	CMALAN	Non = 0 ; Oui = 1	±
Variété DMR.ESR.W	VAM1	Non = 0 ; Oui = 1	+
Variété FAABA.Obatampa.	VAM2	Non = 0 ; Oui = 1	+
Variété EV.DT.97.STR.W	VAM3	Non = 0 ; Oui = 1	+

Variété TZPB.SR.W	VAM4	Non = 0 ; Oui = 1	+
Variété X2000.syn.EE.W	VAM5	Non = 0 ; Oui = 1	+

IV. RÉSULTATS

4.1. Estimation des indices de rentabilité des variétés de maïs

- **Marge nette de production**

Le tableau 2 renseigne les différents indicateurs de rentabilité estimés. L'analyse de ce tableau révèle que la production de maïs est d'abord une activité rentable car toutes les variétés ont une marge nette supérieure à zéro. Autrement dit, la production de maïs permet globalement de couvrir toutes les charges de production (variables et fixes). En comparant la moyenne des marges nettes des variétés améliorées à celle locale, on constate une différence significative au seuil de 1%. Par ailleurs, la variété FAABA.Obatampa est celle ayant une marge nette supérieure parmi les variétés améliorées identifiées. La marge nette issue de la production des variétés améliorées de maïs est largement supérieure à celle issue de la production de la semence locale. L'adoption des variétés améliorées de maïs serait donc plus rentable quelque soit la variété de maïs utilisée.

- **Productivité nette du travail : PML**

Considérée comme la productivité moyenne nette du travail et exprimée en Homme. Jour, c'est la rémunération journalière du travail d'un actif au sein de l'exploitation de maïs. Les chiffres du tableau 2 montrent que la moyenne du PML du producteur de maïs de la variété locale est largement en dessous de 1500 FCFA qui constitue le prix de l'homme. Jour dans la zone d'étude. Il est donc préférable pour ces producteurs (non adoptants) de travailler dans une autre exploitation que dans leur propre exploitation. Ce qui valoriserait mieux la productivité de leur force de travail.

- **Ratio-Bénéfice-coût : RBC**

Le même tableau révèle une différence significative de moyenne du RBC entre les producteurs de maïs des variétés améliorées et locales ($F= 3,043$ et $p=0,005$). En effet, cet indicateur est de 0,96 pour les adoptants de la variété locale. Ceci dit, 1 FCFA de capital investi dans la production de la variété locale de maïs permettait de générer en moyenne 0,96 FCFA comparativement aux variétés améliorées où le producteur gagne plus qu'il investit. La production de maïs locale n'est donc pas rentable du point de vue RBC.

Tableau 3 : Indicateurs de rentabilité et les variétés améliorées de maïs

ANOVA entre les indicateurs de Rentabilité et les variétés de maïs			
Variétés	MN	PML	RBC
2000synEEW	218 276,83	3 316,42	1,65
	(186317,50)	(2434,30)	(1,06)
DMR ESR W	182 145,38	2 332,82	1,41
	(183526,90)	(2031,12)	(1,07)
EVDT 97 STR W	228 607,78	2 399,67	1,35
	(242092,00)	(2044,62)	(0,92)
FAABA.Obatampa	296 432,85	2 679,8	1,44
	(350835,40)	(1905,30)	(0,90)
TZPB SRW	201 203,88	2 462,29	1,37
	(170903,40)	(1916,08)	(1,26)

Locale	63 842,46	1 434,36	0,96
	(26968,18)	(2139,18)	(0,85)
ANOVA	F= 6,383 p= 0,0000	F= 5,139 p= 0000115	F= 3,043 p= 0,0107

Source : Auteur à partir des données d'enquête 2020

4.2. Déterminants des indicateurs de rentabilité économique :

4.2.1. Description des variables introduites dans le modèle

Le tableau nous présente la description des différentes variables explicatives introduites dans les modèles. Les enquêtés sont majoritairement des hommes (65,31%). À part l'agriculture, qui représente l'activité principale de ses producteurs, 13,75% ont déclaré mener d'autres activités secondaires comme : l'apiculture, l'élevage, le commerce général, les métiers d'ouvriers et la transformation. L'âge moyen des producteurs est de 41 ans avec une expérience moyenne dans l'agriculture de 22 ans. En termes d'expérience agricole seulement 22,5% des producteurs ont émigré au moins une fois pour des fins agricoles.

Ces producteurs ont passé en moyenne 7 ans à l'école, soit le nombre d'années pour avoir le niveau du cycle d'études primaires. La taille moyenne des ménages varie de 5 à 15 personnes avec un nombre moyen d'actif inférieur à 5 personnes. Majoritairement des terres héritées, la superficie moyenne emblavée est de 2,49 hectares. Les adoptants dépensent généralement plus que les non adoptants dans les coûts variables. Seulement 18,75% des producteurs enquêtés ont accès au crédit agricole.

Par contre, 55% des producteurs sont en contact avec une organisation de développement agricole et 18,75 % sont en contact avec les services de vulgarisation. En ce qui concerne l'utilisation des outils de travail, les statistiques montrent un faible taux d'utilisation de la houe (2,5%) mais un fort taux d'utilisation de la daba (72,5%). Les producteurs ont donc un faible attrait pour la houe car elle ne leur favorise pas un labour rapide.

Tableau 4 : Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Variables	Modalités	Effectifs	Pourcentage (%)
Adoption d'au moins une variété améliorée	Non	72	22,5
	Oui	248	77,5
Adoption de la variété 2000synEEW	Non	279	87,19
	Oui	41	12,81
Adoption de la variété FAABA.Obatampa	Non	230	71,88
	Oui	90	28,12
Adoption de la variété DMRESRW	Non	293	91,56
	Oui	27	8,44
Adoption de la variété EVDT97STRW	Non	289	90,31
	Oui	31	9,69
Adoption de la variété TZPBSRW	Non	261	81,56
	Oui	59	18,44
Genre de l'enquêté	Masculin	209	65,31
	Féminin	111	34,69

Commune	Banikoara	81	25,31
	Djougou	76	23,75
	Kalalé	94	29,38
	Malanville	69	21,56
Contact avec une organisation	Non	144	45
	Oui	176	55
Contact structure vulgarisation	Non	260	81,25
	Oui	60	18,75
Emigration pour l'agriculture (JIMG)	Non	248	77,5
	Oui	72	22,5
Héritage	Non	88	27,5
	Oui	232	72,5
Don	Non	243	75,94
	Oui	77	24,06
Utilisation de houe	Non	312	97,5
	Oui	8	2,5
Utilisation de daba	Non	88	27,5
	Oui	232	72,5
Activité secondaire	Non	276	86,25
	Oui	44	13,75
Variables Quantitatives		Moyenne	Ecart-type
Superficie de maïs en (ha)		2.49	1.99
Age de l'enquêté		41.34	12.07
Nbre d'actifs dans le ménage		1.864500	4.07
Taille ménage		10.58125	5.75
Année de scolarisation		7.04375	2.13
Coûts variables	Globale	242019.4	255.558,5
	Adoptants	223911.2	222.204,6
	Non Adoptants	304391.9	341.432,5
Expérience dans l'agriculture		22.3625	13.99

4.2.2. Déterminants des indices de rentabilité

Les résultats des modèles de régression linéaire multiples estimés avec les variables dépendantes telles que la MN, le PML et le

RBC ont montré que les variations observées au niveau des variables explicatives expliquent respectivement 53,32% ; 39% et 38,76% des variations observées à travers ses indices de rentabilité. De plus, les trois (03) modèles sont globalement et fortement significatifs au seuil de 1% (p-value = 0.000). Toutes les variables variétés améliorées ont été introduites comme variables explicatives. Le tableau 3 révèle que ces dernières ont toutes un effet positif au seuil de 1% sur la marge nette de production. En dehors des variétés FAABA.Obatampa et EV.DT.97.STR.W qui ont un effet positif et significatif au seuil de 10% sur le PML, toutes les autres variétés influencent significativement au seuil de 1% la PML. Quant à l'indice de rentabilité RBC, les variétés FAABA.Obatampa, EV.DT.97.STR.W et X2000.syn.EE.W exercent un effet positif au seuil de 5% comparativement aux autres variétés améliorées où l'effet est de 1%.

En outre, la superficie emblavée pour la production de maïs a un effet positif sur les trois indicateurs de rentabilité au seuil de 1%. Les producteurs enregistrent donc une augmentation de la valeur des indices de rentabilité proportionnellement à la superficie emblavée. Les communes de Malanville et de Kalalé ont un effet positif au seuil de 1% sur la MN et la PML. Seulement celle de Kalalé exerce un effet positif et significatif au seuil de 5% sur le RBC. Le coût d'achat de la semence détermine au seuil de 1% la marge nette de production de maïs.

De même, l'utilisation de la houe a un effet négatif au seuil de 1% sur la MN de maïs. Ce qui paraît normal car les producteurs perdent plus de temps en faisant le labour avec la houe qu'avec d'autres moyens comme la charrue et le tracteur.

Le contact régulier avec les services de vulgarisation exerce une influence positive au seuil de 5% sur la MN et la PML et au seuil de 1% sur le RBC. Cet indicateur est aussi expliqué par la variable expérience de production positivement au seuil de 10%. Les producteurs ayant donc une bonne expérience savent mieux investir que les moins expérimentés.

Par ailleurs, l'accès au crédit agricole influence négativement et significativement au seuil de 1% la PML et le RBC de la production de maïs. Paradoxalement, la taille de ménage a un effet négatif au seuil de 5% sur la MN. De plus, le genre influence négativement au seuil de 5% la MN et la PML respectivement mais au seuil de 10% sur le RBC.

Tableau 5 : Facteurs explicatifs des indicateurs de rentabilité

Variables	Modélisation des indicateurs de rentabilité économique					
	MN		PML		RBC	
	Coeff	Erreurs types	Coeff	Erreurs types	Coeff	Erreurs types
Constante	-30588,39	78731,28	1918,75	696,27	1,13	0,34
Genre	-49564,73**	22976,03	-465,82**	203,19	-0,16*	0,09
Age	579,43	918,04	8,08	8,11	0,00	0,00
Taille de ménage	-3261,2**	2600,57	-35,19	22,99	-0,01	0,01
Accès au crédit agricole	-84652,04	31977,12	-1268,09***	282,79	-0,42***	0,14
Nombre d'année de scolarisation validée avec succès	-5781,97	5631,78	-11,95	49,8	0,01	0,02
CV	-0,46***	0,07	-0,00***	0,00	-0,00***	0,00
Expérience dans l'agriculture	54,18	1000,97	-0,9	8,85	0,01*	0,00
Appartenance à une organisation	-20951,55	26811,66	95,212	237,11	-0,09	0,11
Contact avec les services de vulgarisation	84794,73**	33309,37	655,81**	294,58	0,49***	0,14

Utilisation de daba	-33037,09	29283,63	-622,15**	258,97	-0,21	0,12
Utilisation de houe	-381864,14***	9669,05	-850,39	855,11	0,36	0,41
Coût d'achat de la semence	4,35***	1,16	-0,011	0,01	0,00	0,00
Superficie en Ha	105680,76***	8942,42	505,89***	79,08	0,22***	0,04
Variété DMR.ESR.W	244149,04***	48412,78	1470,76***	428,15	0,65***	0,21
Variété FAABA.Obatampa.	184948,31***	35403,64	580,39*	313,09	0,36**	0,15
Variété EV.DT.97.STR.W	224001,82***	48310,63	777,023*	427,24	0,43**	0,21
Variété TZPB.SR.W	170523,01***	37587,91	975,15***	332,41	0,51***	0,16
Variété X2000.syn.EE.W	152059,42***	43033,97	1380,41***	380,58	0,44**	0,18
Commune de Djougou	-47705,53	32979,47	92,76	291,65	0,05	0,14
Commune de Kalalé	96597,74***	34061,46	1151,85***	301,23	0,35**	0,14
Commune de Malanville	94013,69***	35077,89	894,98***	310,22	0,17	0,15
Nombre d'observation	320		320		320	
R ²	0,564		0,4302		0,4279	
R ² ajusté	0,5332		0,39		0,3876	
F	18,35		10,7		10,61	
p-value	0,0000		0,0000		0,0000	

V. DISCUSSION

Du point de vue marge nette, ratio bénéfice-coût et productivité moyenne de la main d'œuvre, la production de maïs avec les variétés améliorées est rentable. Une analyse approfondie a permis de comprendre que ces variétés améliorées sont plus performantes que celle locale. Nos résultats rejoignent ceux de Toukourou et al., (2004). Plusieurs études ont montré que l'adoption d'une variété améliorée de maïs a une influence positive sur le revenu des producteurs. Cette étude particulièrement a introduit chaque variété améliorée comme variable explicative des indicateurs de rentabilité. Nos résultats ont confirmé d'une part que l'adoption d'au moins une des variétés à savoir DMR.ESR.W, FAABA.Obatampa, EV.DT.97.STR.W, TZPB.SR.W, X2000.syn.EE.W permettent aux producteurs de couvrir le coût total de production liés à l'exploitation de maïs. Toutefois, le seuil d'influence statistique n'est pas le même chez toutes les variétés surtout sur les indices comme la PML et le RBC. En guise d'exemple, pendant que la DMR.ESR.W influençait au seuil de 1% à la fois les trois indicateurs de rentabilité, la EV.DT.97.STR.W exerçait un effet significatif au seuil de 1 % sur la marge nette, mais l'effet constaté au niveau du PML et RBC est respectivement positif au seuil de 10% et 5%.

Les résultats ont montré que la zone de production aussi exerce une influence sur les indicateurs de rentabilité. Bien que la commune de Malanville ait une influence positive mais non significative sur le RBC, résider dans cette commune permet une MN et une PML conséquentes. Dans son étude sur la performance économique des systèmes de production du maïs dans au Nord-Bénin, (Degla, 2020) montraient que les éléments déterminants la performance de ces systèmes de production de maïs étaient la superficie et la quantité d'input utilisée. C'est aussi en partie ce que révèle cette étude. En d'autres termes, plus le producteur dépense pour l'achat des intrants agricoles, il arrive à faire de bonne récolte déterminant pour son revenu.

L'introduction du tracteur favorise l'extension des superficies de maïs et son utilisation est déterminante pour la rentabiliser dans l'exploitation (Sanou et al., 2019). Alors l'utilisation de la houe et de la daba comparativement au celle du tracteur ne

permettent pas au producteur d'emblaver une grande superficie. Or cette recherche nous a montré un peu plus haut que la superficie emblavée exerce une influence positive sur la rentabilité économique. C'est ce qui explique cette influence négative de l'utilisation de la houe et de la daba sur la rentabilité économique. L'expérience du producteur de maïs a un effet significatif et positif sur le RBC de production. Le producteur qui a bonne expérience les met en pratique pour gagner plus qu'il investisse. Il met de ce pas en pratique des technologies agricoles afin de réaliser de meilleures performances dans leurs exploitations (Sigue et al., 2019). De plus, les producteurs qui sont en contact avec les services de vulgarisation arrivent à gagner plus qu'ils investissent dans le capital de production. Cela sous-entend que les structures de vulgarisation existante dans la zone d'étude œuvrent pour la gestion financière des exploitations agricoles.

L'accès au crédit agricole qui devrait avoir un effet positif sur le RBC et la PML (Labiya et al., 2018) exerce par ailleurs un effet négatif et significatif sur ces indices de rentabilité. Ces résultats contraires à ceux qui se constatent dans les études se traduisent par une mauvaise gestion financière des producteurs. Ainsi, lorsque les producteurs entrent en contact du crédit agricole, ils ne se prennent pas au sérieux comme si ce n'était pas le cas. Le producteur ayant à sa charge plusieurs autres producteurs ne serait pas enclin à se concentrer sur les dépenses de son exploitation. Il est plus susceptible à satisfaire les besoins de ses actifs plutôt que d'investir, c'est aussi ce que révèle l'effet de la variable taille d'actifs agricole sur le RBC. Cependant, il est important de noter que les montants et les conditions d'octroi de microcrédit peuvent ne pas correspondre aux réels besoins de ces producteurs. C'est ça qui a amené (Yitamben, 2004) à dire que les gens doivent bénéficier de services financiers adaptés à leurs besoins, à leur niveau d'activité et à leur environnement.

VI. CONCLUSION

Cette étude s'est focalisée sur l'effet des différentes variétés améliorées de maïs sur la rentabilité économique et financière des exploitations de maïs au Nord-Bénin. Les différentes variétés améliorées de maïs adoptées par les producteurs sont DMR.ESR.W, FAABA.Obatampa, EV.DT.97.STR.W, TZPB.SR.W et X2000.syn.EE.W. Pour ce faire, nous avons estimé trois 3 indicateurs de rentabilité économiques à savoir : la marge nette la productivité moyenne de mains d'œuvre et le ratio bénéfice coût. Les résultats issus de cette estimation ont révélé que la production des variétés améliorées de maïs est rentable du point de vue des trois indicateurs de rentabilité économique. Tandis que celle des variétés locale n'est pas rentable du point de vue productivité moyenne de main d'œuvre(PML) et de ratio bénéfice coût (RBC). Après modélisation, nous avons constaté que le contact avec les agents de vulgarisation ; l'appartenance à la commune de Kalalé et de Malanville comparativement à celle de Banikoara exercent une influence positive sur les indicateurs de rentabilité. En outre l'adoption de l'une des variétés améliorées de maïs les augmente significativement. Par contre, le genre ; la taille du ménage ; l'accès au crédit et l'utilisation de la houe et de la daba exerce une influence négative sur ces indicateurs de rentabilité.

Pour contribuer donc à l'amélioration du rendement du maïs et la sécurité alimentaire des producteurs, 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. 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 comme **CORAF/WE CARD**.

La prise en compte des résultats permettra d'agir sur les facteurs d'adoption des variétés améliorées au profit des ménages agricoles ruraux du Bénin dans leur lutte contre les effets néfastes du changement climatique.

RÉFÉRENCES

- [1] Arodokoun, U., Dedehouanou, H., Adeoti, R., Adegbola, P., Adekambi, S., Katary, A., 2012. Rôle des NTIC dans l'adaptation aux changements climatiques par les producteurs de coton du Centre-Bénin. *African crop science journal* 20, 409–423.
- [2] Baco, M.N., ABDOULAYE, T., SANOGO, D., LANGYINTUO, A., 2011. Caractérisation des ménages producteurs de maïs en zone de savane sèche au Bénin. Publication de l'INRAB -Bénin– IITA produite dans le cadre du Projet Maïs tolérant à la sécheresse (DTMA) pour l'Afrique Rapport pays—Enquête-ménage. 38p. <https://core.ac.uk/download/pdf/132689959.pdf>; consulté le 16/01/2020.
- [3] BARRY, M.B., OUEDRAOGO, D., 2016. ANALYSE AGRO-ECONOMIQUE DE L'UTILISATION DES FERTILISANTS DANS LES ACTIVITES DE PRODUCTION DES SEMENCES DE MAÏS ET DE RIZ DANS LA PROVINCE DU

- HOUET.81p. - Recherche Google [WWW Document]. URL [https://www.google.fr/search?hl=fr&q=13.%09BARRY,+M.+B.,+%26+OUEDRAOGO,+D.\(2016\).+ANALYSE+AGRO-ECONOMIQUE+DE+L%27UTILISATION+DES+FERTILISANTS+DANS+LES+ACTIVITES+DE+PRODUCTION+DE+S+SEMENCES+DE+MA%C3%8FS+ET+DE+RIZ+DANS+LA+PROVINCE+DU+HOUET.81p.+](https://www.google.fr/search?hl=fr&q=13.%09BARRY,+M.+B.,+%26+OUEDRAOGO,+D.(2016).+ANALYSE+AGRO-ECONOMIQUE+DE+L%27UTILISATION+DES+FERTILISANTS+DANS+LES+ACTIVITES+DE+PRODUCTION+DE+S+SEMENCES+DE+MA%C3%8FS+ET+DE+RIZ+DANS+LA+PROVINCE+DU+HOUET.81p.+) (accessed 2.13.21).
- [4] Bezu, S., Kassie, G.T., Shiferaw, B., Ricker-Gilbert, J., 2014. Impact of improved maize adoption on welfare of farm households in Malawi: a panel data analysis. *World Development* 59, 120–131.
- [5] Carsky, R.J., Douthwaite, B., Manyong, V.M., Sanginga, N., Schulz, S., Vanlauwe, B., Diels, J., Keatinge, J.D.H., 2003. Amélioration de la gestion des sols par l'introduction de légumineuses dans les systèmes céréaliers des savanes africaines. *Cahiers Agricultures* 12, 227–233.
- [6] Chijioke, N., Akaninyene, U., 2018. Profitability of Improved Seed Adoption on Small Holders Maize Farmers in Abuja Nigeria. *Business and Management Studies* 4, 71–81.
- [7] Degla, P.K., 2020. Analyse comparative des performances économiques des systèmes de production du maïs dans la commune de Banikoara au Nord-Bénin. *Sciences de la vie, de la terre et agronomie* 8.
- [8] Diiro, G.M., 2013. Impact of Off-farm Income on Agricultural Technology Adoption Intensity and Productivity Evidence from Rural Maize Farmers in Uganda.
- [9] Djohy, G.L., Edja, A.H., Nouatin, G.S., 2015. Variation climatique et production vivrière: la culture du maïs dans le système agricole péri-urbain de la commune de Parakou au Nord-Bénin. *Afrique Science* 11, 183–194.
- [10] Gnanglè, C.P., Glèlè Kakaï, R., Assogbadjo, A.E., Vodounnon, S., Afouda Yabi, J., Sokpon, N., 2011. Tendances climatiques passées, modélisation, perceptions et adaptations locales au Bénin. *Climatologie* 27–40.
- [11] INSAE, 2015. RGPH4: Que retenir de la population en 2013. Direction des études démographiques: INSAE.
- [12] LABIYI, I.A., YEGBEMEY, R.N., OLODO, V.D., YABI, J.A., 2018a. Pratiques culturelles de gestion de la fertilité des sols et performance économique des producteurs de maïs au Nord-Bénin.
- [13] LABIYI, I.A., YEGBEMEY, R.N., OLODO, V.D., YABI, J.A., 2018b. Pratiques culturelles de gestion de la fertilité des sols et performance économique des producteurs de maïs au Nord-Bénin.
- [14] Lassègue, P., 1975. *Gestion de l'entreprise et comptabilité*: 7e ed. Dalloz.
- [15] Missihoun, A.A., Adoukonou-Sagbadja, H., Dagba, R.A., Ahanhanzo, C., Agbangla, C., 2012. Impacts des pratiques culturelles sur l'organisation génétique des sorghos cultivés par les Lokpa au Nord-Ouest du Bénin révélés par les marqueurs SSRs. *Journal of Applied Biosciences* 60, 4394–4409.
- [16] Moussa, A.A., Salako, V.K., Gbemavo, D.C., Zaman-Allah, M., Kakaï, R.G., Bakasso, Y., 2018. Performances agromorphologiques des variétés locales et améliorées de maïs au sud-ouest du Niger. *African Crop Science Journal* 26, 157–173.
- [17] PANA-BENIN, 2014. PROGRAMME D'ACTION NATIONAL D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU BENIN.81p [WWW Document]. URL https://www.google.com/search?rlz=1C1XXVF_frBJ932BJ932&sxsrf=ALeKk032s9fbR_HcUyQIX-2J3jge4QKqnw%3A1613232500749&ei=dPknYMzoLJXJgwfRtKfgCQ&q=PANA%2C+2014%2C+pdf&oq=PANA%2C+2014%2C+pdf&gs_lcp=Cgdn3Mtd2l6EAMyBQghEKABOgkIABCwAxAIEB46CwgAELADEAgQChAeOgQIIxAnOggIABAWEAoQHjoGCAAQFhAeUL2YAViJpQFgq6sBaAFwAHgAgAHWAYgBpgiSAQUwLjUuMZgBAKABAaoBB2d3cy13aXrIAQFAAQE&scient=gws-wiz&ved=0ahUKEwjM8pWxn-fuAhWV5OAKHVHaCZwQ4dUDCA0&uact=5 (accessed 2.13.21).
- [18] Rea, L.M., Parker, R.A., 2014. *Designing and conducting survey research: A comprehensive guide*. John Wiley & Sons.
- [19] Sadiq, M.S., Yakasai, M.T., Ahmad, M.M., Lapkene, T.Y., Abubakar, M., 2013. Profitability and production efficiency of small-scale maize production in Niger State, Nigeria. *IOSR Journal of Applied Physics* 3, 19–23.

- [20] Sanou, F., Havard, M., Coulibaly, K., Nana, S., 2019. Effets de l'introduction du tracteur sur les pratiques agricoles en zone cotonnière au Burkina Faso. Edis.
- [21] Sibanda, M., Mushunje, A., Mutengwa, C.S., 2016. An evaluation on the profitability of growing improved maize open pollinated varieties in the Eastern Cape Province, South Africa. *Journal of Development and Agricultural Economics* 8, 1–13.
- [22] Sigue, H., Labiyi, I.A., Yabi, J.A., Biao, G., 2019. Effet des composantes de la technologie microdose sur la performance économique et financière des exploitations agricoles du Kouritenga et du Zondoma au Burkina Faso. *African Crop Science Journal* 27, 331–349.
- [23] Simon, H.A., 1992. De la rationalité substantive à la rationalité procédurale. *Revue Pistes* 3.
- [24] Toukourou, A.M., Adegbola, P.Y., Yallou, C.G., Gbehounou, G., 2004. Evaluation des variétés améliorées de maïs EVDT 97 STR C1 et TZEE-W SR (variété extra précoce) dans les zones infestées par *Striga hermonthica* au Sud-Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* 45, 37–46.
- [25] Yabi, A.J., 2010. Analyse des déterminants de la rentabilité économique des activités menées par les femmes rurales dans la commune de Gogounou au Nord-Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques* 14, 51–63.
- [26] Yabi, J.A., Bachabi, F.X., Labiyi, I.A., Ode, C.A., Ayena, R.L., 2016. Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 10, 779–792.
- [27] Yegbemey, R.N., 2010. Analyse économique des exploitations rizicoles de la commune de Malanville. Mémoire d'ingénieur agronome, Faculté d'Agronomie/Université de Parakou, Parakou, Bénin.
- [28] Yitamben, G.M., 2004. La microfinance en Afrique : en lutte contre la pauvreté. *Finance Bien Commun* No 20, 74–78.
- [29] Yorobe Jr, J.M., Smale, M., 2012. Impacts of Bt maize on smallholder income in the Philippines.