

UNIVERSITÉ ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR : Sciences Economiques et Sociales

Département : Economie- Gestion

Master : Finance et Développement

Spécialité : Evaluation d'impact des politiques de développement

Mémoire de master

THÈME : L'impact de l'assurance agricole sur la vulnérabilité à la pauvreté au Sénégal

Présenté par :

El hadj Abdoulaye DIALLO

Pr Abdou Aziz NIANG

Dr Souleymane MBAYE

Dr Thierno Ndao GUEYE

Dr Blaise Waly BASSE

Maitre de conférence agrégé

Maitre de conférence

Assistant

Maitre-assistant

Sous la direction de :

Dr Blaise W. BASSE

UASZ

UASZ

UASZ

UASZ

Président

Examineur

Examineur

Encadreur

Année universitaire : 2021 - 2022

DEDICACE

Je dédie ce travail à :

- Toute ma famille pour tout leur soutien, leur encouragement et leur prière qu'elle ne cesse de m'accorder.

REMERCIEMENT

Nous remercions le Tout-Puissant Allah de nous avoir accordé le courage, la patience et la chance de mener à bien ce travail.

Je tiens, en premier lieu, à exprimer ma profonde gratitude à **Dr Blaise Waly BASSE**, Dr Souleymane MBAYE, aux doctorants (M. Vincent MENDY, M. Assaendi FAHAD) pour l'encadrement et le soutiens sans inestimable. Je suis très ravi de vos conseils qui constituent une source de motivation pour moi.

Je tiens également à témoigner toute ma gratitude à l'ensemble des professeurs qui ont participé à notre formation universitaire. Leurs compétences, leur savoir-faire, leur dévouement et leur rigueur ont été la clé de notre succès durant ces cinq années passées à l'université.

Je remercie également ma famille : mon père, mes oncles, mes amis et toute ma famille. Ils ont été pour moi un soutien inconditionnel ; qu'ils trouvent ici l'expression de mon amour, mon attachement et de ma reconnaissance envers eux.

Un merci spécial à mes amis et frères de la 5 eme promotion Finance et Développement qui ont été d'un grand soutien pour moi et de fidèles compagnons tout au long de ce parcours académique ainsi que dans la vie de tous les jours au cours de ces années.

Enfin je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à notre succès scolaire et universitaire.

Sommaire

DEDICACE.....	I
REMERCIEMENT	II
INTRODUCTION GENERAL	1
CHAPITRE I : DEFINITIONS DES CONCEPTS ET REVUE DE LA LITTERATURE	3
I. Définition des concepts	3
1.1 . La vulnérabilité à la pauvreté	3
II. Revue de la littérature	4
1. Synthèse des études sur assurance agricole et la vulnérabilité à la pauvreté	4
1.1 . Synthèse des études empiriques sur la vulnérabilité à la pauvreté.....	4
CHAPITRE II : APPROCHE METHODOLOGIQUE POUR L'ESTIMATION DE LA VULNERABILITE ET LA MESURE DE L'IMPACT	6
I. Présentation de la zone d'étude et source de donnée	6
II. La mesure de la vulnérabilité à la pauvreté par la methode de chaudhri	7
1.2 .La méthode de sélection de Heckman à deux étapes.....	10
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	16
1.1 Analyse descriptive.....	16
1.2 . Résultats de la procédure de mesure de la vulnérabilité à la pauvreté.....	18
1.3. Catégorisation des ménages selon le type de vulnérabilité à la pauvreté....	22
II. Impact de l'assurance agricole sur la vulnérabilité à la pauvreté	23
CONCLUSION GENERALE ET RECOMANDATION.....	26
BIBLIOGRAPHIE	27
Table des matières	30

La liste des tableaux

Tableau 1 : Typologie de la pauvreté attendus (vulnérabilité à la pauvreté)	9
Tableau 2: présentation des variables.....	14
Tableau 3 : Caractéristiques sociodémographiques suivant le statut de traitement	17
Tableau 4 : Caractéristiques économiques suivant la statistique de traitement	18
Tableau 5 : Résultats de l'estimation de l'autoconsommation en utilisant les MCO (étape....	20
Tableau 6 : Résultats de l'estimation de l'autoconsommation en utilisant la procédure de MGCR (deuxième étape)	21
Tableau 7 : La catégorisation des types des ménages vulnérables à la pauvreté	23
Tableau 8 : résultat de l'estimation de probit (première étape de Heckman).....	24
Tableau 9 : résultats de l'estimation de la 2ème étape du modèle d'Heckman.....	25

INTRODUCTION GENERAL

La terre à travers le monde subit des changements spatiaux profonds (FAO, 2016). En Afrique de l'Ouest en général, et plus particulièrement au Sénégal, ces modifications spatiales se reflètent dans l'évolution des classes d'utilisation des terres (terres agricoles, logements et végétation). Les paysages ruraux sont façonnés, pour beaucoup, par l'activité agricole et ont changé rapidement au cours des cinquante dernières années (Mballo et SY 2019). Ces accélérations des changements climatiques sont responsables des différentes formes des paysages observés actuellement (Jacopin, 2010). La diffusion des nouveaux moyens techniques, les conséquences de la variation climatique se sont conjuguées avec l'accroissement de la population et aux migrants agricoles pour précipiter la saturation des espaces agraires (Milleville, Serpantié, 1994). Les changements climatiques sont donc fortement dus aux activités humaines (Djohy *et al.*, 2016). Ces facteurs ont une incidence directe sur la couverture terrestre, la configuration paysagère (Bamba et Coll, 2008) et la diversité biologique. Les systèmes agricoles sont sensibles aux nouveaux besoins techniques, sociaux et climatiques (Bamba et Coll, 2008). Celles-ci sont à l'origine de la complexité croissante des formes d'organisation socio-économique et socio-spatiale de l'espace rural. Leur caractérisation est un axe important en ce qui concerne l'autosuffisance alimentaire. La pression démographique et la diversification des besoins démographiques influent également sur les systèmes et les modes de production et d'occupation des terres arables (Milleville & Serpantié, 1994). Ces changements de paysage se sont traduits par un déclin de la production agricole. Ainsi, ce déclin de la production agricole augmente le plus socialement et économiquement la vulnérabilité à la pauvreté des agriculteurs, malgré les investissements supposés effectués par les Etats. Ainsi en 2017 l'Agence nationale de la statistique et de la Démographie (ANSD) estime que, 37,8% de la population vit en dessous du seuil de la pauvreté et la majorité de cette population se trouvent dans les zones rurales au Sénégal. Les besoins alimentaires de base des populations sénégalaises sont largement couverts par les céréales (119,3 kg/habitant/an) (ANSD, 2017). Cette population s'élève à 72% en milieu rural (ANSD, 2017). Ainsi, la baisse des rendements agricoles et augmentation de la population compromettent de plus en plus la souveraineté alimentaire et augmentent la vulnérabilité à la pauvreté dans les milieux ruraux au Sénégal. Ce qui nous amène à cette question centrale d'étude qui est : la souscription à une assurance agricole peut-elle avoir un impact sur le niveau de vulnérabilité des ménages agricoles au Sénégal ?

De cette question centrale découlent des questions spécifiques ;

Quels sont les facteurs qui influencent la vulnérabilité à la pauvreté ?

La connaissance de l'existence à une assurance agricole a-t-elle un impact sur le niveau de la souscription de l'assurance ?

Dans quel sens une assurance agricole réduit la vulnérabilité à la pauvreté ?

L'objectif principal de ce travail est d'arriver à montrer l'impact de la souscription à une assurance agricole sur la vulnérabilité à la pauvreté des ménages agricole au Sénégal.

Spécifiquement nous allons dans le cadre de cette étude :

- ✓ Estimer les facteurs qui influencent la vulnérabilité ;
- ✓ Mesurer l'impact de la connaissance à l'assurance agricole sur le niveau de la souscription à l'assurance ;
- ✓ Estimer l'impact de la souscription à une assurance agricole sur le degré de vulnérabilité des ménages.

En attente d'un résultat favorable à nos différentes questions, nous avons élaboré les hypothèses suivantes

H1 : Les facteurs tenus en compte dans ce travail ont un impact sur le niveau de la vulnérabilité à la pauvreté.

H2 : La connaissance de l'assurance agricole a une influence sur le niveau de la suscription à une assurance agricole.

H3 : Une assurance agricole réduit le niveau de la vulnérabilité à la pauvreté des ménages agricoles au Sénégal.

Ce travail s'articulera autour de trois chapitres. Le premier chapitre sera consacré à la définition des concepts de notre sujet et la revue de la littérature ; le second chapitre abordera la description de la méthodologie et le dernier chapitre mettra l'accent sur la présentation des résultats obtenus et la discussion.

CHAPITRE I : DEFINITIONS DES CONCEPTS ET REVUE DE LA LITTERATURE

Dans ce chapitre, il est question d'abord : de définir les concepts de l'assurance agricole et la vulnérabilité à la pauvreté, ensuite passer en revue les études des auteurs qui se sont intéressés quasiment à cette thématique semblable de la vulnérabilité à la pauvreté.

I. Définition des concepts

Une assurance agricole est un instrument de gestion de risque lié à l'activité agricole, elle se base sur des indices qui consistent à indemniser les agriculteurs assurés dès lors que l'un des indices définis à partir des variables météorologiques passe un certain seuil, en échange d'une prime d'assurance (Maichanou, 2017). Elle est aussi un outil pour les chercheurs et les décideurs qui permet de promouvoir la croissance de la productivité agricole. (Derson, 2005 ; Hazel et Hess, 2010).

1.1 . La vulnérabilité à la pauvreté :

Le concept de vulnérabilité à la pauvreté a des définitions variées du fait de la diversité des disciplines (économie, géographie, anthropologie, sociologie ...) qui le mobilise avec des épistémologies différentes (Bremond, 2012). La vulnérabilité à la pauvreté est « la probabilité pour un système d'être exposé à des impacts externes, combinée avec sa capacité d'y faire face (Ospina, 2010) ». Conventionnellement, la vulnérabilité à la pauvreté a été mesurée comme un ensemble d'attributs d'individus ou de groupe d'individus les aidant à faire face à des situations inconfortables dans leur vie, causée par des catastrophes naturelles (Delor et Hubert, 2000 ; Glewwe et Hall, 1998 ; Jalan et Ravallion, 2000 ; Jalan et Ravallion, 1999 ; Christiaensen et Subbarao, 2005). On peut retenir donc que la vulnérabilité à la pauvreté d'un ménage, d'un individu ou d'une communauté, est la probabilité que celui-ci trouve sa situation ou ses conditions de vie se dégradée au fil du temps face aux fluctuations des phénomènes économiques (risques et chocs).

II. Revue de la littérature

1. Synthèse des études sur assurance agricole et la vulnérabilité à la pauvreté

Les risques et les chocs sont des caractéristiques omniprésentes de la vie des agricultures du monde entier. Dans les pays à revenu élevé, les agriculteurs utilisent couramment des assurances et d'autres produits financiers (par exemple, des contrats à terme et des options) pour se protéger contre des chocs extérieurs. Malheureusement, l'accès à ce type de financements formels de gestion de risque est pratiquement inexistant dans la plupart des zones rurales des pays en développement. Les ménages agricoles des pays en développement utilisent couramment des stratégies d'atténuation des risques comme le recours à des techniques de production à faible risque, faible rendement, qui peuvent avoir des conséquences négatives sur les moyens de subsistance à long terme (Rosenzweig et Binswanger, 1995 ; Carter, 1997 ; Morduch, 1995). Lorsque des chocs tels que les sécheresses et les inondations se produisent, les ménages doivent s'attendre à des conséquences négatives. Ainsi, Hoddinott, (2006) ; Janzen et Carter, (2013), soulignent que ces phénomènes poussent les ménages à utiliser des stratégies d'adaptation préjudiciable qui incluent la vente du capital productif, le saut de repas et le retrait des enfants dans les écoles. De plus Rosenzweig et Binswanger, (1993) ; Morduch, (1995) ; Zimmerman et Carter, (2003) ; Dercon, (2004) ; Barnett et Skees, (2008) ; Barrett et Carter, (2013) affirment que la menace de chocs (le risque), les chocs eux-mêmes (les résultats négatifs réalisés) et les stratégies utilisées pour y faire face jouent un rôle crucial dans le bien-être à long terme de ces ménages. En effet Morduch, (1995) et Dercon et Christaensen, (2011) soutiennent que lorsque l'assurance transfère une partie du risque de revenu hors du portefeuille du ménage agricole exposé aux chocs, les agriculteurs seront alors en mesure d'augmenter leur investissement dans les technologies de production à plus haut risque et plus haut rendement, comme des semences et des intrants.

Cependant Hazelle et Hess, (2010) montrent, à travers une étude, l'intérêt qu'accordent les chercheurs et les décideurs à l'assurance agricole pour réduire la vulnérabilité et promouvoir la croissance de la productivité parmi les populations rurales pauvres dans les régions où l'agriculture pluviale est très répandue et où les défaillances du marché financier sont courantes.

1.1 . Synthèse des études empiriques sur la vulnérabilité à la pauvreté

D'une manière empirique, les auteurs ont largement étudié la vulnérabilité à la pauvreté tant par une approche descriptive qu'explicative. La plupart des études portent sur la Chine et utilisent l'analyse de la vulnérabilité comme une pauvreté attendue au niveau ménage, mais leur différence réside dans la méthode d'analyse et les types de données.

En effet, Zhang & Wan (2009), faisant l'usage de données de panel sur les ruraux de Shanghai et expliquant la vulnérabilité à la pauvreté en fonction du niveau d'éducation, l'on remarque une relation inverse entre les deux variables précitées. En d'autres termes, les ménages sont d'autant plus vulnérables que leur niveau d'éducation est faible. Ce résultat est similaire à celui obtenu empiriquement par Günther & Harttgen (2009) qui ont démontré que l'éducation réduit la vulnérabilité à la pauvreté. Dans une logique de comparer les ménages urbains et ruraux, Günther et Harttgen (2009), utilisant des données transversales de Malgaches, stipulent également que dans les zones urbaines la vulnérabilité provoquée par un choc est plus ou moins importante que celle provoquée dans la zone rurale. Imai & al. (2011), poursuivant cette comparaison, étudient la vulnérabilité à la pauvreté chez différents groupes ethniques vietnamiens et concluent que les groupes ethniques minoritaires sont plus vulnérables que les groupes majoritaires. Par ailleurs, Azeem & al. (2019) s'intéressent aux effets des transferts de fonds publics sur la vulnérabilité à la pauvreté et trouvent que les transferts de fonds atténuent les risques de pauvreté des ménages avec des faibles actifs. Cependant, Fan & Xie (2014) et Fuente & al. (2018) montrent que l'impact des transferts de fonds publics est négligeable puisqu'une bonne partie des fonds n'arrivent souvent pas aux ménages vulnérables. Toutefois, Dey (2018) opère une division des ménages vulnérables en deux groupes : une forte volatilité de la consommation et une faible consommation moyenne. Il tente, en effet, de situer les sources de vulnérabilité à la pauvreté parmi les ménages agricoles marginaux et les petits exploitants lorsqu'il tente d'estimer le rôle de la diversification de l'emploi. Azeem & al. (2019) essaient de déterminer les déterminants de la vulnérabilité et d'estimer les effets des transferts de protection sociale sur la vulnérabilité aux chocs idiosyncratiques et covariables. Fuente (2010) utilise la vulnérabilité comme une variable explicative. Il étudie l'impact de la vulnérabilité à la pauvreté sur les flux de transferts de fonds au Mexique et souligne que les transferts d'argent de l'étranger ne sont pas, en général, destinés aux personnes les plus nécessiteuses. Il préconise que la situation serait moins alarmante si les fonds transférés étaient alloués aux personnes les plus démunies mais ces échanges sociaux se sont avérés quasi inexistant dans les ménages étudiés. Une critique est que l'utilisation d'un indicateur monétaire ne prend pas en compte la façon dont l'argent est gagné et combien de temps est passé à travailler. Ainsi, d'autres indicateurs non monétaires du bien-être des ménages, tel que l'indice reposant sur l'actif ont été mis en place et développés comme un outil alternatif pour classer les ménages par statut socio-économique (Filmer & Pritchett, 2001).

CHAPITRE II : APPROCHE METHODOLOGIQUE POUR L'ESTIMATION DE LA VULNERABILITE ET LA MESURE DE L'IMPACT

Ce chapitre met l'accent sur la démarche méthodologique qui sera répartie en trois sections.

Dans la première section, on abordera la présentation de la zone d'étude et la source de données.

La deuxième section mettra l'accent sur la méthode de calculer la vulnérabilité à la pauvreté et dans la troisième section, on traitera la méthode de Heckman en deux étapes.

I. Présentation de la zone d'étude et source des données

1. Présentation de la zone d'étude

Ce travail est réalisé auprès des ménages agricoles du Sénégal. Qui a une population estimée à 16 209 125 des personnes en 2019 avec une répartition de 8 140 343 femmes et 8 068 782 hommes, soit un pourcentage respectif de 50,22% pour les femmes et 49,78% pour les hommes ANSD (2017). Selon ANSD (2017), cette population est fortement dominée par les jeunes avec 48% des jeunes de moins de 18 ans. Il est admirativement constitué de 14 régions qui sont : Dakar, Diourbel, Thiès, Fatick, Kaolack, Tambacounda, Saint-Louis, Louga, Matam, Kaffrine, Kolda, Sedhiou, Kédougou, Ziguinchor. Il est à l'extrême-ouest de l'Afrique occidentale avec une façade maritime de plus de 700 km sur l'océan Atlantique qui le limite à l'Ouest, couvre une superficie de 196 712 Km² ; est délimitée au nord par la Mauritanie, à l'est par le Mali et au sud par la Guinée et la Guinée Bissau. La République Gambienne, qui occupe toute la partie inférieure du fleuve du même nom, constitue une enclave de 25 km de large et près de 300 km de profondeur à l'intérieur du territoire sénégalais. Les îles du Cap-Vert sont situées à 560 km du littoral sénégalais. Les grands systèmes de production de riz au Sénégal sont la culture du riz irrigué, la culture du riz pluvial et la culture du riz dans les plaines. L'agriculture rizicole irriguée est pratiquée principalement dans la vallée du Fleuve Sénégal (culture irriguée), où les surfaces mises en valeur et exploitées tournent autour de 60 000 hectares sur des potentialités de 240 000 hectares, et dans le bassin de l'Anambé, avec 4 180 ha aménagés sur un potentiel de 12 000 ha. Le riz pluvial est principalement cultivé dans la région méridionale du pays et beaucoup moins dans la région centrale (Kaolack, Fatick) (ANSD, 2017). Dans le Sud, la région de Kolda a un potentiel de 50 000 hectares de terres arables pluviales, dont 16 000 hectares sont situés dans différentes vallées. La région de Sédhiou dispose d'un potentiel de 56 000 ha de terres rizicultivables en culture pluviale dont 36 000 ha dans différentes vallées, et 20 000 ha sur le plateau. Enfin, dans la région de Ziguinchor,

le potentiel de riziculture s'élève à 116 000 ha (FAO, 2019). La riziculture est généralement pratiquée à petite échelle dans les vallées inondables et de façon relativement traditionnelle (DAPSA, 2019).

1.1. Source des données

Les données utilisées au cours de ce travail sont issues d'une source secondaire, elles ont été collectées par la direction de l'analyse et de la prévision des statistiques agricoles DAPSA (2017) dans l'ensemble des régions et des départements du pays, à l'exception des départements de Dakar, Pikine et Guédiawaye. Ainsi cette enquête se base sur le plan de sondage qui retient le sondage aléatoire à deux degrés ; ce qui permet d'avoir une taille de la population de 6 340 ménages agricoles, répartis dans 1 260 districts de recensement secondaire et les 42 domaines d'étude (départements).

II. La mesure de la vulnérabilité à la pauvreté par la méthode de Chaudhuri

Comme abordées dans la littérature, la vulnérabilité à la pauvreté et la pauvreté sont les deux faces d'une même médaille. Des nombreuses études se sont intéressées aux méthodes de calcul de la vulnérabilité à la pauvreté. Parmi les méthodes les plus utilisées, nous distinguons la procédure des moindres carrés généralisés réalisables (MCGR) en trois étapes suggérées par Amemiya (1977) et détaillé par Chaudhuri (2000). Ce modèle préconise une mesure de la vulnérabilité basée essentiellement sur les fondements du bien-être. Elle est soutenue par Kamanou & Morduch, (2002), elle est une approche non paramétrique pour estimer la distribution de la consommation future. Ainsi, au cours de ce travail nous allons utiliser le modèle de Chaudhuri pour calculer la vulnérabilité à la pauvreté.

1. La stratégie économétrique adoptée

La stratégie suppose que le processus stochastique générant la consommation ou la production d'un ménage i est donné par :

$$\ln(C_i) = X_i\beta + \mu_i \quad (1)$$

Où C_i est la dépense de consommation par habitant, X_i représente un ensemble de caractéristiques observables du ménage, β est un vecteur de paramètres et μ_i est un terme de perturbation du moyen zéro qui capture les facteurs idiosyncratiques (chocs) qui contribuent aux différents niveaux de la consommation par habitant pour des ménages qui sont par ailleurs observés de manière équivalente. Ainsi, nous supposons que la variance de μ_i est donnée par :

$$\sigma^2_{\mu, i} = X_i\theta \quad (2)$$

Nous estimons β et θ à l'aide d'une procédure de moindres carrés ordinaires généralisés réalisables (FGLS) en trois étapes, suggérée par Amemiya (1977). En suite de l'équation (1), nous utiliserons les résidus pour estimer l'équation 3 de :

$$\hat{\mu}^2_i = X_i\theta + \eta_i \quad (3) \text{ en utilisant MCO (3)}$$

Les prédictions d'équation 3 sont utilisées pour transformer l'équation 4 comme suit :

$$\frac{\mu_i}{X_i\hat{\theta}} = \left(\frac{X_i}{X_i\hat{\theta}}\right) \theta + \frac{\eta_i}{X_i\hat{\theta}} \quad (4)$$

Cette équation transformée est estimée à l'aide des moindres carrés ordinaires (MCO) pour obtenir une estimation asymptotiquement efficace de MCGR. Notons que l'estimation de $X_i\hat{\theta}$ par MCGR est une estimation cohérente de $\sigma^2(\mu_i)$, la variance de la composante idiosyncratique de la consommation des ménages.

$$\hat{\sigma}(\mu_i) = \sqrt{X_i\hat{\theta}} \quad (5) \text{ MCGR}$$

Nous utiliserons ensuite l'équation 5 pour transformer l'équation (1) comme suit :

$$\frac{\ln(C_i)}{\hat{\sigma}(\mu_i)} = \left(\frac{X_i}{\hat{\sigma}(\mu_i)}\right) \beta + \frac{\mu_i}{\hat{\sigma}(\mu_i)} \quad (6)$$

L'estimation de l'équation 6 donne une estimation cohérente et asymptotiquement efficace de β . L'erreur standard de coefficient estimé, $\hat{\beta}$ par MCGR peut être obtenue en divisant l'erreur standard rapportée par l'erreur standard de la régression. En utilisant les estimations $\hat{\beta}$ et $\hat{\theta}$ que nous obtenons, nous sommes en mesure d'estimer directement la consommation logarithmique attendue.

$$\hat{E}[\ln(C_i)|X_i] = X_i\hat{\beta} \quad (7)$$

Et la variance de la consommation logarithmique

$$\hat{V}[\ln(C_i)|X_i] = \widehat{\sigma^2}(\mu_i) = X_i\hat{\theta} \quad (8) \text{ la vulnérabilité pour chaque ménage}$$

En supposant que la consommation est distribuée de manière log-normale, nous sommes alors en mesure d'utiliser ces estimations pour former une estimation de probabilité qu'un ménage ayant les caractéristiques, X_i soit pauvre, c'est-à-dire pour estimer le niveau de la vulnérabilité du ménage. En laissant $\Phi(\cdot)$ dénoter la densité cumulative de la normale standard, cette probabilité estimée sera donnée par :

$$\hat{V}_i = \Pr(\ln(C_i) < \ln(Z)|X_i) = \Phi\left(\frac{\ln(Z) - X_i\hat{\beta}}{\sqrt{X_i\hat{\theta}}}\right) \quad (9)$$

La question centrale reste de savoir comment catégoriser les ménages selon qu'ils soient vulnérables à la pauvreté ou non. Ainsi, Suryahadi & al. (2000), Chaudhuri & al. (2002) et Cahyadi & Waibel (2016) choisissent un seuil de vulnérabilité de $l = 0,50$ et soutiennent que le seuil est logique si un individu ou ménage fait face à une probabilité égale ou pire. En utilisant, la catégorisation de Chiwaula & al. (2011), nous définissons quatre types de vulnérabilité à la pauvreté.

Tableau 1 : Typologie de la pauvreté attendus (vulnérabilité à la pauvreté)

Type de vulnérabilité	Consommation attendue	Intervalle
Pauvreté chronique structurelle	$(\widehat{C}_i + \widehat{\sigma}_i) < Z$	$V_i = 1$
Pauvreté transitoire structurelle	$(\widehat{C}_i + \widehat{\sigma}_i) \geq Z$	$0,5 < V_i < 1$
Pauvreté transitoire stochastique	$(\widehat{C}_i - \widehat{\sigma}_i) \leq Z$	$0 < V_i < 0,5$
Jamais pauvre	$(\widehat{C}_i - \widehat{\sigma}_i) > Z$	$V_i = 0$

Source : Cahyadi et Waibel (2016), basé sur Chiwaula et al. (2011).

Ce tableau 1 de Cahyadi et Waibel (2016), nous explique les quatre types de vulnérabilité à la pauvreté. Il s'agit de la vulnérabilité chronique structurelle qui correspond à une situation selon laquelle la consommation espérée ne peut jamais dépasser le seuil de pauvreté même dans le meilleur des cas. Inversement, la situation de la population qui est jamais pauvre signifie que la consommation attendue reste toujours supérieure au seuil quelle que soit la situation. La vulnérabilité est transitoire lorsque la consommation attendue gravite autour du seuil $(Ch - \delta h) \leq Z \leq (Ch + \delta h)$. On distingue deux types de vulnérabilité transitoire. Le premier, en l'occurrence la vulnérabilité transitoire structurelle traduit une situation selon laquelle la consommation est inférieure au seuil mais pourrait passer au-dessus de celui-ci en présence de choc positif. Contrairement, pour le deuxième type, la vulnérabilité transitoire stochastique correspond à un niveau de consommation supérieur au seuil qui pourrait être revu à la baisse en situation de choc négatif.

1.1 Le cadre des résultats potentiels et le problème fondamental de l'évaluation

Les méthodes de l'évaluation d'impact sont fondées sur une comparaison entre des individus, ménages ou entreprises bénéficiant d'un traitement ou non que l'on souhaite évaluer auprès des ménages qui ont reçu le traitement et ceux de n'ont pas reçu le traitement. Au cœur de la démarche statistique d'évaluation, il se pose souvent la question liée aux biais de sélectivité. Ainsi, avec la méthode de sélection de Heckman à deux étapes qui s'appuient sur les

caractéristiques observables et corrige le biais de section, nous déterminons l'impact de la variable de traitement sur les ménages.

III. La méthode de sélection de Heckman à deux étapes

Dans la littérature économétrique, les principaux modèles qui sont couramment utilisés dans les estimations des variables sont au nombre de quatre. Il s'agit du modèle de régression linéaire et des modèles de régressions logistiques Logit, Probit et Tobit. Les modèles Logit et Probit sont utilisés dans les approches de régression probabilistes des variables discrètes. Le modèle Logit se base sur la loi logistique de distribution de probabilité tandis que le modèle Probit se base sur la loi normale. En effet, ces modèles utilisent des variables à choix binaire. L'intensité de l'assurance agricole étant uniquement observée pour les ménages agricoles ayant souscrit à l'assurance agricole, il pourrait donc avoir un biais de sélection (Kpadé et Mensah 2013). Ainsi, pour résoudre ce problème lié au biais de sélection, nous retenons pour notre étude, la méthode en deux étapes, proposée par Amemiya (1977) et détaillé par Heckman (1979). Cette méthode a pour avantage de déterminer d'abord les facteurs de sélection dans la première étape à l'aide d'une régression Probit, ensuite, les facteurs de l'intensité de l'assurance agricole dans la seconde étape avec l'intégration de l'inverse du ratio de Mills en vue de la correction du biais de sélection sur les inobservables (Kpadé & Mensah, 2013). Cependant, deux niveaux de choix de la part des individus de l'échantillon ont pu être distingués. Le premier niveau, est appelé l'équation de décision (ou de sélection), correspond au fait que l'individu décide ou non de souscrire à une assurance agricole proposée. Le second, est appelé équation substantielle (ou de résultat), correspond à l'intensité de cette souscription à l'assurance agricole, qui s'observe uniquement chez les utilisateurs de l'assurance agricole.

1.2 . Présentation du modèle de Heckman

Ce modèle d'estimation est utilisé afin de contrôler le problème du biais de sélection de l'échantillon qui se pose souvent du fait de la classification arbitraire des assurés et des non assurés (Ngondjeb, & *al.*, 2013). En premier lieu, il est nécessaire d'estimer la probabilité de souscrire à une assurance agricole avec un modèle Probit. La seconde étape consiste à réaliser l'estimation de l'intensité de l'assurance agricole. La régression, effectuée lors de la deuxième étape, peut suivre la méthode de MCO ou un modèle Tobit pour tenir compte du caractère tronqué (entre 0 et 1) de la variable dépendante (intensité) (Albouchi, Bachta & Jacquet, 2005).

Considérons l'équation (10) qui permet d'examiner l'impact de l'assurance agricole sur la vulnérabilité à la pauvreté.

$$Y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i \text{ (l'équation de résultat) (10)}$$

Y_i^* n'est observable que si l'individu i souscrit au moins à une assurance agricole.

On définit une variable $Z^* = T^*$ dont les variations peuvent être expliquées par d'autres variables que celles expliquant les variations de Y_i^* .

$$T_i^* = \gamma' W_i + \mu \text{ (11)}$$

Y_i^* n'est observée que si T_i^* prend certaines valeurs. Les valeurs observées de Y_i^* le sont avec un biais de sélection donc :

$$Y_i = Y_i^* \text{ si } T > 0$$

$$Y_i = 0 \text{ si } T \leq 0$$

$$\text{Et } Y_i^* = \beta' X + \varepsilon_i \text{ (12)}$$

$$T_i^* = \gamma' \beta + \mu$$

Seul le signe de T_i^* étant observé, on définit une variable binaire T telle que :

$$T_i = 1 \text{ si } T_i^* > 0$$

$$T_i = 0 \text{ si } T_i^* \leq 0$$

On suppose que (μ_i, ε_i) ont une densité jointe normale de moyenne 0 et de variance $\sigma^2 y$ et $\sigma^2 t$ dont la corrélation est ρ .

En utilisant les résultats traditionnels concernant les moments d'une densité jointe normale tronquée (Greene, 1993), on peut écrire :

$$(E(Y_i | T_i = 1) = \beta' X_i + \rho \sigma y, \lambda(\gamma' \beta)) \text{ avec } \lambda = \frac{\varphi(T_i \gamma)}{\Phi(T_i \gamma)} \text{ (13)}$$

Ces objectifs spécifiques ressortent les hypothèses suivantes qui fait l'objet d'une vérification suite à l'étude :

- (H1) souscription à l'assurance agricole à un impact positif et significatif sur la vulnérabilité à la pauvreté.

On doit alors estimer le modèle suivant : dans lequel y_i n'est observé que lorsque $T_i = 1$

Les paramètres à déterminer sont β et γ , tandis que X_i et T_i sont des vecteurs de variables explicatives dépendant du temps, et composés de variables éventuellement communes. Enfin,

μ_i et ε_i sont des termes d'erreur inobservés, indépendants en i . Ils sont en outre supposés exogènes, c'est à dire que la loi de ces perturbations ne dépend pas de X_i et T_i .

La procédure d'estimation par la méthode de Heckman permet ici non seulement de lever l'hypothèse d'égalité des coefficients entre la probabilité de s'assurer et l'intensité, mais également de contrôler l'existence d'un biais de sélection dans la population (Ngondjeb, & *al.*, 2013). Le biais de sélection est lié au fait que les individus s'autosélectionnent par leur décision de se couvrir à travers une assurance agricole. Dans ce cas, il doit exister un biais d'omission de variable dans l'équation de niveau ou d'intensité d'assurance dont l'ampleur est donnée par l'inverse du ratio de Mills (Greene, 2008). L'introduction de cette variable dans l'équation, permet de corriger le biais de sélection.

1.2 . Spécification du modèle de Heckman

On suppose que le ménage agricole est confronté à un problème de décisionnelle de souscription à une assurance agricole ; il peut décider de souscrire ou de ne pas souscrire à l'assurance. Cette décision de souscrire à l'assurance est supposée être basée sur la maximisation de leur utilité pour la protection contre les chocs climatiques. Cela peut se traduire par une fonction d'utilité puisque les choix sont supposés rationnels. L'individu choisit une souscription qui maximise son utilité. Ainsi le producteur examine les conditions et opère le choix de souscrire où le bénéfice de souscrire à une assurance est supérieur à la prime qui dépend des couts liés à l'offre du produit au quels s'ajuste le facteur de changement climatique et environnementale. Cette décision peut être représentée par une variable binaire observée et définie de la manière suivante

$$Y=1 \text{ si } Y^*>0$$

$$Y = 0 \text{ si } Y^* \leq 0$$

Avec $Y^* = 1$ pour le ménage agricole décide de souscrire à une assurance agricole.

La variable latente peut s'écrire sous la forme de combinaison linéaire des variables qui influencent la décision d'utilisation chez le producteur. On a donc :

$$Y^* = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (14)$$

X_i représente les caractéristiques sociodémographiques, structurelles et institutionnelles supposées influencer la décision du producteur d'utiliser l'assurance agricole pour améliorer sa condition de vie, β est un vecteur de paramètres à estimer et ε_i est le terme d'erreur qui représente l'effet des variables inobservées. L'estimation est faite dans le cas de la modélisation

travers le modèle probit où Y est une variable qui prend 1 si le ménage agricole souscrit à une assurance ; $T = 0$ si non.

1.3 . Estimation du modèle

La procédure d'estimation fera en deux étapes : la première étape consiste à faire une régression de Y_i sur X_i et λ_i pour obtenir les estimateurs de β cohérents et asymptotiquement normaux par le modèle probit. Ainsi, la correction de ces biais de sélection est faite par la régression du modèle en tenant compte du ratio de Mills.

Sous l'hypothèse de normalité la méthode de Heckman nous permet de modéliser le processus de sélection afin de fournir une estimation convergente des paramètres. Cette hypothèse de normalité permet d'estimer les paramètres par la méthode de maximum de vraisemblance. A la suite de l'estimation du modèle probit, le ratio de Mills sera généré pour servir de régresseur dans le modèle linéaire. Utilisant la procédure d'estimation du maximum de vraisemblance, une variable appelée ratio de Mills est obtenue, ainsi la seconde étape de la procédure de Heckman corrige le biais de sélection. Elle inclut l'inverse du ratio de Mills comme une variable dans le modèle. Sous l'hypothèse d'existence de biais, cette variable est significative et justifie que le biais de sélection a été corrigé.

Les équations sont présentées comme suite :

$$\lambda_i = \frac{\phi(\sigma + \delta X_i)}{\varphi(\sigma + \delta X_i)} \quad (15)$$

$$T_i^* = X_i + \frac{1}{\lambda_i} \quad (16)$$

Avec : ϕ qui représente la fonction de densité pour une variable normale standard, φ la fonction de distribution cumulative d'une distribution normale standard, λ_i est le terme de ratio de Mills, et X_i le vecteur des caractéristiques socioéconomiques du ménage agricole.

1.4 . Description des variables du modèle

Ce choix a été guidé par la revue de la littérature, mais aussi en fonction de la base de données à notre disposition.

Le tableau 1 nous permet de préciser pour chaque variable comment elle a été intitulée dans la base des données.

Tableau 2: présentation des variables

Variabiles	Noms dans la base de données	Code des Modalités
Genre des ménages	Sexe	1= Masculin 0= Féminin
Age de chef de ménage	Age	
Situation matrimonial	stat_mat3	1= Marié monogame 0= Célibataire
Niveau d'étude formelle	niveau2	1= avec éducation formelle 0= Sans éducation formelle
Zone agricole	zone_agroeco2	1= Oui Vallée du fleuve Sénégal 0= Non
Souscrit à une assurance	Souscrit à une assurance2	1= Oui 0= Non
Connaissance à assurance	connaissance_assurance2	1= Oui 0= Non

❖ **Définition des différentes variables**

Avant l'utilisation d'une variable, sa description fondamentale

❖ **Souscription à une assurance**

Une variable binaire ; elle constitue en effet notre variable traitement.

❖ **Genre de chef du ménage**

C'est une variable qualitative qui indique que si le ménage est dirigé par un homme ou une femme.

❖ **Age de chef du ménage en année**

C'est une variable quantitative discrète, c'est dans cette variable que chaque individu mentionne son âge en année lors du recueil de données.

❖ **Situation matrimonial**

C'est une variable qualitative qui indique que si le chef de ménage est marié ou célibataire

❖ **Niveau d'éducation formelle**

Il s'agit dans cette variable de capter les informations concernant le niveau intellectuel du chef de ménage.

❖ **Connaissance à une assurance agricole**

Cette variable nous indique le niveau de l'information des ménages sur l'existence de l'assurance agricole.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Ce chapitre a pour finalité de faire une analyse descriptive des ménages agricoles de la zone d'étude mais également de présenter et interpréter les résultats des estimations économétriques de la vulnérabilité à la pauvreté et de l'impact de l'assurance agricole sur la vulnérabilité à la pauvreté.

1.1 Analyse descriptive

Caractéristiques sociodémographiques

L'analyse des caractéristiques sociodémographiques nous permet de mettre en lumière la significativité des variables qui peuvent influencer la souscription à une assurance agricole.

Elle est bien que la statistique descriptive présente une idée sur la différence existante entre le groupe ayant souscrit à une assurance agricole (assuré) et celui n'ayant pas souscrit à une assurance agricole (non assuré) en utilisant le teste de comparaison des moyennes des variables. Le tableau 3 présente les caractéristiques sociodémographiques des ménages agricoles étudiés. Nous constatons dans ce tableau 3 que les ménages agricoles sont constitués de 16,94 % des ménages ayant souscrit à un contrat d'assurance agricole contre 83,06 % des ménages qui n'ont pas souscrit à une assurance agricole dans notre échantillons d'étude. Ainsi, suivant le tableau 3, les agriculteurs sont constitués de 86,78 % des hommes et 13,22% des femmes. Dans la sous-population des hommes, on a 93,93 % des hommes qui ont souscrit à une assurance agricole, contre 85,31% des hommes non assurés ; ces taux sont respectivement pour les femmes assurées 6,06 % et 14,68 % pour les femmes qui ne sont pas assurées par l'assurance agricole, avec une différence statistique significative entre les agriculteurs assurés par une assurance agricole et les agriculteurs non assurés au seuil de 1%.

L'âge de chef du ménage varie entre 20 ans et 88 ans avec une moyenne de 51 ans, une différence statistique non significative entre les assurés et les non assurés. Ces résultats n'influencent en aucun cas la décision des ménages à souscrire ou à n'est pas souscrire à une assurance agricole.

La taille moyenne des ménages tourne autour de 8 individus. En ce qui concerne la répartition entre les ménages ayant accepté de souscrire à une assurance agricole et les non assurés, représente respectivement 9 et 8 individus, avec une différence statistique significative au seuil de 5% entre les ménages assurés et les ménages non assurés. De même les producteurs sont constitués essentiellement des mariés et des célibataires 60,98% des mariés et 39,02% des célibataires. Ainsi, dans cette sous population des mariés, 56,06% ont un contrat d'assurance

agricole et 61,97% n'ont pas de contrat d'assurance, ces taux représentent respectivement pour les célibataires 43,93% et 38,02, avec une différence non significative.

La variable éducation formelle est constituée par des ménages instruits avec un taux de 57,25% et les non instruits, un taux de 42,75%. Dans cette population des ménages instruits, 51,51% sont assurés ; ce taux représente 48,48 % chez la population des ménages non instruite, une différence non significative.

Tableau 3 : Caractéristiques sociodémographiques suivant le statut de traitement

Caractéristiques sociaux démographique	Assurés	Non Assuré	Différence de test	Probabilité
Nombre d'observation	132	647	515	779
Proportion selon le sexe				
Hommes %	93,93	85,31	-8,622	0,0076***
Femmes %	6,06	14,68	8,622	0,0076***
Total (%)	16,94	83,06	-0,0862	0,0076***
Selon l'âge				
Age de chef des ménages (%)	52,23	51,53	0,069	0,54
Selon le niveau d'éducation				
Population instruite (%)	51,515	58,423	6,908	0,144
Population non instruite (%)	48,484	41,576	-6,908	0,144
Selon la taille				
Taille des ménages (%)	9	8	-1	0,0173**
Selon la situation matrimoniale				
Célibataire(%)	43,93	38,02	-5,91	0 ,2045
Marié monogame (%)	56,06	61,97	5,59	0 ,2045

Note : *** ; ** et * représentent respectivement la significativité au seuil de 1%, 5% et 10%

Source : auteur, à partir des données statistiques agricoles (DAPSA, 2018-2019).

Le tableau 4 présente les caractéristiques économiques des exploitations agricoles étudiées. Il ressort de cette analyse que 66,67% de la population qui pratique de la riziculture sont assurée par une assurance agricole contre 63,37% des riziculteurs non assurés. En ce qui concerne l'espace cultivé nous constatons dans ce tableau 4 que la proportion des agriculteurs assurée par l'assurance agricole est de 34,98% contre 34,87% de la population agricole qui n'est assurée, avec une différence non significative. Concernant les éleveurs, cette catégorie des ménages présente 84,84% des ménages assurés et 89,18% des ménages non assurés avec une différence également non significative.

Tableau 4 : Caractéristiques économiques suivant la statistique de traitement

Caractéristiques sociaux économique	Assurés	Non Assuré	Différence de test	Probabilité
Nombre d'observation	132	647	515	779
Culture du riz(%)	66,67	63,37	-03,297	0,4728
Elevage(%)	84,84	89,18	4,332	0,1563
Espace cultivé en hectare(%)	34,98	34,87	-1	0,9613

Source : auteur, à partir des données statistiques agricoles (DAPSA, 2018-2019).

1.2 . Résultats de la procédure de mesure de la vulnérabilité à la pauvreté

Dans ce travail la vulnérabilité à la pauvreté est mesurée en tenant compte de la dépense à la consommation, qui dépend des caractéristiques observables et de la variation de la consommation des ménages agricole. Pour estimer la vulnérabilité à la pauvreté nous mettons en œuvre le modèle de Chaudhuri (1979) en suivant en même temps la procédure de la méthode des Moindres Carrés Généralisés Réalisable (MCGR) en trois étapes tel que décrit par Amemiya (1977 cité par Chaudhuri et al., 2002). Les résultats de la première étape de l'estimation, qui consiste à estimer les coefficients des variables explicatives de la consommation prévue, sont présentés dans le tableau 5. Les résultats montrent que seulement 5,86% des variations de l'autoconsommation sont expliquées par les variables exogènes. Même si la qualité du modèle laisse à désirer en considérant la part d'informations assez grande sur la variance de la consommation inexpliquée, soit 94,14%, le modèle reste pour autant globalement significatif et acceptable à une probabilité du test qui est inférieure au seuil de 1%.

Le test de significativité des variables exogènes, prises individuellement permet aussi de se prononcer sur la validité du modèle. Les résultats révèlent effectivement que les variables qui déterminent significativement la consommation sont : la taille du ménage, la contrainte d'obtenir la semence, la zone d'étude à laquelle le ménage appartient. Cette dernière, en l'occurrence la zone d'étude, explique négativement l'autoconsommation c'est-à-dire lorsque la zone d'habitation des ménages varie, l'autoconsommation des ménages se voit baisser. Cependant, des variables qui devraient, en principe, être significativement corrélé à la consommation ne l'est pas malheureusement. Ce sont surtout la production totale, l'âge, le genre du chef du ménage. Ceci peut, en partie, être causé par la supposition portée sur la présence d'hétéroscédasticité dans le modèle. Toutefois, il existe deux moyens pour corriger l'hétéroscédasticité : correction des écarts-types par la méthode d'Eicker-White et la régression par les Moindres Carrés Généralisés Réalisable (MCGR). La deuxième solution est utilisée dans cette étude, conformément à la procédure d'Amemiya (1977, cité par Chaudhuri *et al.*, 2002), pour corriger le problème d'hétéroscédasticité et estimer la variance et la moyenne corrigée de l'autoconsommation respectivement à la deuxième et à la troisième étape.

Tableau 5 : Résultats de l'estimation de l'autoconsommation en utilisant les MCO (étape

Nombre d'observation = 779 F (18, 760) = 2,63 Prob > F = 0,0003 R ² = 0,0586 R ² ajusté = 0,0363 La racine de l'erreur quadratique moyenne (REQM) = 39309						
autoconsommation	Coef.	Std. Err.	T	P> t	[95% Conf. Interval]	
Production/ kg	-0,003	0,003	-1,11	0,269	-0,009	0,002
Production total	-0,001	0,001	-0,70	0,486	-0,001	0,001
Age chef du ménage	0,496	1 ,272	0,39	0,697	0,2,002	2,994
Taille du ménage	12,031	3,57	3,36	0,001**	5 ,009	19,0545
Taille d'exploitation	0,882	0,688	1,28	0,200	-0,468	2,233
Genre	-2,746	44,355	-0,06	0,951	-89 ,820	84,327
Situation matrimoniale	20,870	31,374	0,67	0,506	-40,720	82,460
Niveau de l'éducation	34,991	3,491	1,15	0,252	-24,867	94,849
Subvention semence	-40,333	41,734	-0,97	0,334	-122,261	41,595
Agriculteur	-7,198	45,618	-0,16	0,875	-96,751	82,3547
Cultures du riz	6,730	30,134	0,22	0,823	-52,425	65,88
Contraint semence	159,255	54,296	2,93	0,003**	5,665	26,845
Type assurance	75,364	76,889	0,98	0,327	-75,57679	226,306
Souscrit à l'assurance	-3,026	99,074	-0,03	0,976	-197,51	191,466
Connait assurance	20 ,978	30,535	0,69	0,492	-38,9657	80,921
Lieu de vente	-32,150	28,907	-1,11	0,266	-88,899	24,598
Fleuve du Sénégal	-85,66	42,157	-2,03	0,042**	-168,422	-2,905
Sinistré	-77,195	86,569	-0,89	0,373	-247,138	92,748
Constante	-74,593	101,135	-0,74	0,461	-273,1307	123,944

Note : *** ; ** et * représentent respectivement la significativité au seuil de 1%, 5% et 10%

Source : auteur, à partir des données statistiques agricoles (DAPSA, 2018-2019).

Concrètement dans la deuxième étape, nous régressons le carré des résidus issus de la première régression avec les mêmes variables explicatives, puis nous transformons l'équation en la divisant par les valeurs prédites de la nouvelle équation pour estimer les variances de la consommation de chaque ménage. Enfin, dans la dernière étape, les valeurs prédites obtenues

de la deuxième étape sont utilisées pour corriger la moyenne de l'autoconsommation attendue. Les résultats obtenus des deux dernières étapes de la procédure, après la correction de l'hétéroscédasticité, sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Résultats de l'estimation de l'autoconsommation en utilisant la procédure de MGCR (deuxième étape)

Nombre d'observation 779						
F (17, 760) 2,05						
Prob > F 0,0062						
R ² 0,0463						
R ² ajusté 0,0238						
REQM 2,3e+06						
autoconsommation	Coef.	Std. Err.	T	P> t	[95% Conf. Interval]	
Production/ kg	-15,770	19,361	-0,81	0,416	-53,779	22.23872
Age chef du ménage	3036,439	7588,681	0,40	0,689	-11860,83	17933,7
Production total	-1,539435	3,818	-0,40	0,687	-9,034	5,956
Taille du ménage	51065,52	21330,81	2,39	0,017**	9191,221	92939,82
Taille d'exploitation	3018,695	4103,707	0,74	0,462	-5037,253	1107464
Genre	-14137,49	264477,4	-0,05	0,957	-533330,5	505055,5
Situation matrimoniale	149314	187074	0,80	0,425	-21793	516559
Niveau de l'éducation	216029,8	181812,9	1,19	0,235	-140885,3	5729
Subvention semence	-25478	248848,3	-1,02	0,306	-743294,7	233728,7
Agriculteur	6771,621	272006,8	0,02	0,980	-527202,3	540745,5
Cultures du riz	141044,4	179681,7	0,78	0,433	-211687,1	493775,9
Contraint semence	1130836	323753,9	3,49	0,001**	495277,7	1766394
Souscrit à assurance	-115672,7	590750,3	-0,20	0,845	-12753	1044
Connait assurance	120022,3	182071,8	0,66	0,510	-237401,1	477445,7
Lieu de vente	-152560,7	172368,2	-0,89	0,376	-49093	185813,6
Fleuve du Sénégal	-434959,9	251368,7	-1,73	0,084	-928419,4	58499,56
Sinistré	-149075,2	516184,2	-0,29	0,773	-11623	864241
Constante	-520443,5	603035,5	-0,6	0,388	-17042	663369,5

Note : *** ; ** et * représentent respectivement la significativité au seuil de 1%, 5% et 10%

Source : auteur, à partir des données Statistiques Agricoles (DAPSA, 2018-2019).

Par comparaison, les résultats du tableau 5 et du tableau 6 montrent que ces résultats sont non significatifs et ils n'ont pas varié. De plus, avec un modèle toujours globalement significatif, les variations de la consommation attendue sont expliquées à 2,38% par les variables indépendantes. Ainsi, l'augmentation de la consommation, dont la réduction de la vulnérabilité à la pauvreté, est fortement affectée par la taille du ménage. La taille du ménage influence positivement et significativement l'augmentation de l'autoconsommation cela peut être expliqué par le fait que plus le nombre des membres du ménage augmente, plus la production pour l'autoconsommation augmente. Etant donné que la consommation attendue et sa variance sont obtenues, nous pouvons enfin estimer la vulnérabilité à la pauvreté des ménages et de les catégoriser. Pour ce faire, nous avons choisi le seuil de pauvreté nationale estimé à 333,440 FCFA par an, soit environ 925 FCFA par jour (ANSD, 2020).

1.3. Catégorisation des ménages selon le type de vulnérabilité à la pauvreté

Le tableau 7 dresse la catégorisation des ménages selon les types de la pauvreté. Dans ce tableau 7, nous constatons que 54,55% de la population est pauvre. Ce tableau 7 nous montre aussi que 37,88% de la population contractant à l'assurance est dans la pauvreté chronique. Il ressort également que seuls 6,06% de la population contractant pourrait basculer dans la pauvreté stochastique si toutefois un choc défavorable se produit. Il montre également que 10,61% de la population contractant vit dans la pauvreté transitoire stochastique, une situation dans laquelle elle ne peut pas sortir à moins qu'un choc positif se produit. Nous constatons la participation des ménages à un contrat d'assurance ne garantit pas à une éventuelle situation de se retrouver dans la pauvreté future. Cela pourrait se justifier par le fait que les assurés pourront subir des aléas moraux. Ainsi, le constat est porté aussi chez les ménages qui n'ont pas souscrit à l'assurance agricole. Les ménages souscrivant à une assurance agricole, qui ne sont jamais vulnérable à la pauvreté dépasse seulement de 1,56 points des ménages qui n'ont souscrits à une assurance agricole et qui ne sont jamais vulnérables à la pauvreté.

Tableau 7 : La catégorisation des types des ménages vulnérables à la pauvreté

Niveau de pauvreté	Effectif	Ménages sans contrat(%)	Ménages avec contrat(%)
pauvreté chronique	288	36,79	37,88
Pauvreté transitoire stochastique	48	6,18	6,06
pauvre transitoire structurelle	99	13,14	10,61
jamais pauvre	344	43,89	45,44
Total	779	100	100

Source : auteur, à partir des données Statistiques Agricoles (DAPSA, 2018-201)

II. Impact de l'assurance agricole sur la vulnérabilité à la pauvreté

Le tableau 8 présente les coefficients estimés de la régression probit des déterminants de la souscription à l'assurance agricole. Le Wald Chi2 42,08 est significative au seuil de 1% (Prob > chi2 0,0000) montrant ainsi que le modèle est bien spécifié de façon globale et que les variables explicatives parviennent à expliquer la souscription à l'assurance agricole.

Les résultats du tableau 8 montrent la connaissance et le genre du chef (homme) du ménage sont significatifs et positifs aux seuils de 1% et de 5%. Le fait que le chef du ménage est sensibilisé sur les avantages liés à la souscription à une assurance pour se couvrir contre des aléas extérieurs à travers une assurance agricole, cela influence positivement la décision des contractants à la souscription à une assurance agricole. Nous pouvons penser que les agriculteurs informés aux risques liés à la variation des saisons agricoles suite à un effet du changement climatique, qui cherchent à subvenir aux besoins de la famille auront tendance à souscrire à une assurance agricole pour la stabilité de leurs revenus de consommation et la réduction des dettes. Ce même raisonnement pourrait être observé chez les ménages dirigés par les hommes ; étant donné que leur préoccupation principale est de subvenir aux besoins de la famille. Ce résultat rejoint le travail de N'Guessan (2008), selon qui la souscription à une assurance-maladie universelle peut être élargie à travers la sensibilisation des ménages en Côte d'Ivoire. Par ailleurs plusieurs auteurs sont arrivés à cette même conclusion de l'importance d'informer les ménages sur l'existence d'une assurance dans le processus d'une couverture contre des chocs extérieurs. L'explication que l'on peut avancer à ce résultat, la plus grande partie des ménages ne sont pas instruite. Ainsi, l'information leur permet de savoir les avantages et les inconvénients liés à la souscription à une assurance agricole.

Tableau 8 : résultat de l'estimation de probit (première étape de Heckman)

Souscrit assurance	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Connaissance assurance	0,456	0,118	3,83	0,000***	0,222	0,689
homme	0,449	0,192	2,33	0,020**	0,0717	0,827
Situation matrimoniale	-0,190	0,114	-1,66	0,096	-0,415	0,0339
Age	0,001	0,004	0,13	0,895	-0,008	0,0098
Niveau d'éducation	-0,119	0,111	-1,07	0,286	-0,338	0,099
Zone agricole	0,207	0,141	1,47	0,142	-0,069	0,485
Nombre membre	0,012	0,012	1,01	0,312	-0,012	0,037
Subvention au semence	0,235	0,141	1,67	0,095	-0,041	0,512
Constante	-1,839	0,331	-5,55	0,000	-2,488	-1,189
Nombre observations =					779	
Wald chi2(8) =					42,08	
Prob > chi2 =					0,0000	

Note : *** ; ** et * représentent respectivement la significativité au seuil de 1%, 5% et 10%

Source : auteur, à partir des données Statistiques Agricoles (DAPSA, 2018-2019)

1.2. Résultats de l'estimation de la deuxième étape de la méthode de Heckman

Les données de ce tableau 9 nous informent sur le type de lien existant entre les variables explicatives et la vulnérabilité à la pauvreté. Certaines de ces variables sont supposées en théorie, de réduire la vulnérabilité des ménages agricoles à la pauvreté. Les résultats obtenus révèlent que le modèle est globalement significatif au seuil de 1%. Le modèle de Heckman à deux étapes permet de déterminer l'impact en corrigeant le biais de sélection lié aux variables inobservables. Les estimations des variables montrent que les variables tel que, la souscription à une assurance, Age, taille de l'exploitation et éducation formelle, réduisent de façon significative la vulnérabilité à la pauvreté respectivement aux seuils de 5% et 1%. Ces résultats montrent que la souscription à une assurance agricole réduite la vulnérabilité à la pauvreté de 17,2%. Donc ils viennent en appui pour confirmer la conclusion de Coate (1995), selon qui l'assurance agricole est un paradoxe classique de l'économie du don et de l'action publique, un pauvre qui reçoit le transfert de l'assureur lui permette d'avoir un revenu pour assurer son bien-être. De même que les variables comme, âge, taille de l'exploitation et éducation formelle réduisent la vulnérabilité à la pauvreté respectivement de 0,3% ; 0,4% et 32,8%. Par contre les résultats de l'estimation montrent que du fait que le chef de ménage soit un homme augmente

le risque d'être vulnérable à la pauvreté, ce résultat peut être expliqué par le fait que les hommes ont plusieurs charges de la famille à remplir pour le besoin de la famille. La variable subvention également ne réduit pas la vulnérabilité à la pauvreté dans ce travail. L'explication que l'on peut avancer dans ce cas est que la subvention n'est pas au profit des pauvres agriculteurs mais plutôt à celui des riches.

Tableau 9 : résultats de l'estimation de la 2ème étape du modèle d'Heckman

Vulnérable	Coef.	Std. Err.	T	P> t	[95% Conf. Interval]	
Souscrit à l'assurance	-0,172	0,079	-2,17	0,030**	-0,328	-0,016
homme	0,221	0,053	4,15	0,000***	-0,116	0,325
Situation matrimoniale	0,159	0,033	-4,69	0,000***	-0,225	-0,092
Age du chef du ménage	-0,003	0,001	-2,99	0,003***	-0,006	-0,001
Niveau d'éducation	-0,328	0,031	-10,29	0,000***	-0,391	-0,265
Zone agricole	0,555	0,043	12,79	0,000***	0,470	0,640
Ménage sinistré	0,262	0,087	3,01	0,003***	0,091	0,434
Ménage subventionné au semence	0,312	0,044	6,96	0,000***	0,224	0,400
Nombre d'hectare cultivé	-0,004	0,001	-6,54	0,000***	-0,005	-0,003
Inverse de mills	-1,501	0,173	-8,67	0,000***	-1,841	-1,161
Constante	0,855	0,091	9,33	0,000***	0,675	1,035
				Nombre observation =	779	
				F (10, 768) =	41,34	
				Prob > F =	0,0000	
				R ² ajusté =	0,3499	

Note : *** ; ** et * représentent respectivement la significativité au seuil de 1%, 5% et 10%

Source : auteur à partir des données Statistiques Agricoles (DAPSA, 2018-2019).

CONCLUSION GENERALE ET RECOMANDATION

La présente recherche a permis d'identifier les facteurs qui expliquent la vulnérabilité à la pauvreté au Sénégal. Les facteurs choisis étaient, le genre, l'âge du chef du ménage, la souscription à une assurance agricole, la situation matrimoniale, le niveau d'éducation formelle, la zone agricole, le sinistre, la taille de l'exploitation et la subvention. Le modèle de Chaudhuri (1979) & de Heckman (1979) sont respectivement utilisés pour mesurer la vulnérabilité et évaluer l'impact. Les résultats obtenus montrent que la plupart des ménages, environ 44,51%, se situent dans la vulnérabilité chronique. Ce qui est pertinent car il indique que ces ménages se trouvent dans une situation de pauvreté très critique. Ainsi, les résultats de notre travail nous permettent de retenir que la vulnérabilité à la pauvreté des ménages agricoles équivaut à un niveau de dépenses de consommation future qui dépend de leurs caractéristiques observables. Les résultats de l'impact révèlent qu'une assurance agricole réduit significativement de 17,2% de la vulnérabilité à la pauvreté. Ces résultats confirment notre hypothèse faites à ce niveau.

En définitive, nous pouvons avancer l'idée selon laquelle l'assurance agricole favorise la réduction de la vulnérabilité à la pauvreté des ménages agricoles.

Cependant, certains problèmes ont été notés lors de la rédaction de ce mémoire, notamment le manque crucial de secteur d'assurance agricole dans les pays sous-développés. Néanmoins, certaines recommandations ont été proposées pour améliorer la perception du bien-être des ménages sénégalais. Il s'agit principalement de :

Mettre en place des politiques pour développer et soutenir le secteur d'assurance agricole dans tous les pays en voie de développement.

Mettre en place des politiques de sensibilisation du ménage agricole pour montrer que, l'assurance agricole peut protéger les producteurs en les protégeant contre les pertes dues à des phénomènes climatiques défavorables et elle peut contribuer à maintenir leur niveau de revenu et leur permettre de poursuivre leur activité agricole même si une saison de récolte a été perdue.

BIBLIOGRAPHIE

Adger. (2006). *Vulnérabilité. Global Environmental Change*, 16, 268-281.
ANSD (2017). *Situation économique et sociale régionale, rapport régional définitif*, Kolda, 90p.

Barnett et Skees. (2008). *The potential of weather index insurance for spurring a Green Revolution in Africa*, GlobalAgRisk Inc., in *The AGRA (Alliance for a Green Revolution in Bremond, P. : Caractérisation et évaluation économique de la 1135 vulnérabilité des exploitations agricoles aux inondations, Thèse de doctorat, spécialité des sciences Economiques, Université de Montpellier 1, Montpellier, France, 2011.*

Barnett et Skees (2008). *The potential of weather index insurance for spurring a Green Revolution in Africa*, GlobalAgRisk Inc., in *The AGRA (Alliance for a Green Revolution in Africa) Policy Workshop, Nairobi, Kenya, June 23 - 25, www.globalagrisk.com.*

Chaudhuri S. (2000). *Assessing Vulnerability to Poverty: Concepts, Empirical Methods and Illustrative Examples. Department of Economics, Columbia University*, 56 p.

Chaudhuri, S. Jalan, J., and suryahdi, A. (2002). *Assessing Household Vulnerability to poverty: A Methodology and Estimates for Indonesia. Departement of Economics, Discussion Paper NO. 0102-52. New York: Columbia University.*

de la Fuente, A. (2010). *Remittances and Vulnerability to Poverty in Rural Mexico. World Development*, 38(6), 828-839. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.02.002>.

De la Fuente, A., E. Ortiz-Juarez, and C. Rodriguez-Castelan. (2018). *Living on the Edge: Vulnerability to Poverty and Public Transfers in Mexico. Oxford Development Studies* 46 (1): 10–27. Doi :10.1080/13600818.2017.1328047.

Delor, F et M. Hubert, (2000), *Revisiting the concept of vulnerability, social science and Medecine*, 50, pp. 1557-1570.

Dey, S. (2018). *The Role of Employment Diversification in Reducing Vulnerability to Poverty among Marginal and Small-holder Agricultural Households in India. Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 12(1), 88-112. <https://doi.org/10.1177/0973801017740661>.

Dutta I., Foster J., Mishra A., (2011), *On measuring vulnerability to poverty, Social Choice and Welfare* volume 37/4, p. 743-761.

Fan, L., and E. Xie. (2014). *Do Public Transfers Reduce Vulnerability? (In Chinese) Economic Research Journal* 8: 67–78.

Glewwe, P., and Hall, G. (1998). “Are Some Groups More Vulnerable to Macro Economic Shocks than Others? Hypothesis Africa) Policy Workshop, Nairobi, Kenya, June 23 - 25, www.globalagrisk.com.

Günther, I., & Harttgen, K. (2009). *Estimating household’s vulnerability to idiosyncratic and covariate shocks: A novel method; applied in Madagascar. World Development*, 37(7), 1222–1234. Doi : 10.1016/j.worlddev.2008.11.006.

Hazell et Hess. (2010), *L’assurance basée sur un indice climatique : potentiel d’expansion et de durabilité pour l’agriculture et les moyens de subsistance en milieu rural, Rapport pour le Programme Alimentaire Mondial (PAM) et Fonds International de Développement Agricole (FIDA)*.

Hazell, P.B.R., and Hess, U. (2010) *Drought insurance for agricultural development and food security in dryland areas. Food Security* 2010, 2, 295-405.

Heckman, J. J. (1979). *Sample Selection Bias as a Specification Error. Econometrica*, 47(1), 153-161. <https://doi.org/10.2307/1912352>

Heckman, J. J. (2010). *Building Bridges Between Structural and Program Evaluation Approches to Evaluation Policy. Journal of Economic Literature*, 48(2), 356-398. <https://doi.org/10.1257/jel.48.2.356>.

Hess, U., Syroka, J., (2005). *Weather-based insurance in Southern Africa: The case of Malawi, Agriculture and Rural Development (ARD), Discussion Paper n° 13, The World Bank, Washington DC*. Barnett, B., Mahul, O., (2007). *Weather index insurance for agricultural and rural areas in lower-income countries, American Journal of Agricultural Economics*, 89 (5), 1241-1247.

Jalan et Ravallion, (1999), *Is Transient Poverty Different? World Bank, Washington, D.C., mimeo*.

Jalan, j., et m. Ravallion. (2000). “Is Transient Poverty Different? Evidence from Rural China.” *Journal of Development Studies* 36 (6): 338–57.

Kamanou, G and Morduch, J. (2002): *Measuring Vulnerability to Poverty. WIDER Discussion Paper No. 2002/58*.

Ligon E., Schechter L. (2004). *Evaluating Different Approaches to Estimating Vulnerability*. World Bank, Social Protection Discussion Paper Series n°0410, p.65.

Liu Y., K. Rao, et al. (2001). *China: Increasing Health Gaps in a Transitional Economy. Challenging Inequities in Health: From Ethics to Action*. T. Evans, M. Whitehead, F. Diderichsen, A. Bhuiya and M. Wirth. New York, Oxford University Press.

Maddala, G. S. (1983). *Models with Self-Selectivity*. In *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Economics* (p. 257-291). Cambridge University Press.

Martin Claude, (2012), *Changements et pensées du changement. Échanges avec Robert Castel*, Paris, La Découverte.

Morduch, J. (1995): *Income and consumption smoothing*, *Journal of Economic Perspectives* 9, No 3, 103-114.

Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). *The central role of the propensity score in observational studies for causal effects*. *Biometrika*, 70(1), 41-55. <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.4>.

Rosenzweig and H. Binswanger (1993), “*Wealth, Weather Risk and the Composition and Profitability of Agricultural Investments*,” *Economic Journal*.

Rubin, D. B. (1974). *Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies*. *Journal of Educational Psychology*, 66(5), 688-701. <https://doi.org/10.1037/h0037350>.

Skees, B., 2008. *The potential of weather index insurance for spurring a Green Revolution in Africa*, GlobalAgRisk Inc., in *The AGRA (Alliance for a Green Revolution in Africa) Policy Workshop, Nairobi, Kenya, June 23-25*, www.globalagrisk.com. Barrett et Carter 2013.

Skees, J.R., Collier, B., (2008). *The potential of weather index insurance for spurring a Green Revolution in Africa*, GlobalAgRisk Inc., in *The AGRA (Alliance for a Green Revolution in Africa) Policy Workshop, Nairobi, Kenya, June 23-25*, www.globalagrisk.com. Leblois et tests *Based on Panel Data from Peru*.” *Journal of Development Economics* (56): 181-206.

Zhang, Y., & Wan, G. (2009). *How Precisely Can We Estimate Vulnerability to Poverty?* *Oxford Development Studies*, 37(3), 277-287. <https://doi.org/10.1080/13600810903094471>.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006> Elbers et Gunning (in OSPINA, 2010).

Table des matières

DEDICACE	I
REMERCIEMENT	II
Sommaire	III
INTRODUCTION GENERAL	1
CHAPITRE I : DEFINITIONS DES CONCEPTS ET REVUE DE LA LITTERATURE	3
I. Définition des concepts	3
1.1 La vulnérabilité à la pauvreté	3
II. Revue de la littérature	4
1. Synthèse des études sur assurance agricole et la vulnérabilité à la pauvreté	4
1.1 Synthèse des études empiriques sur la vulnérabilité à la pauvreté	4
CHAPITRE II : APPROCHE METHODOLOGIQUE POUR L'ESTIMATION DE LA VULNERABILITE ET LA MESURE DE L'IMPACT	6
I. Présentation de la zone d'étude et source de donnée	6
1.Présentation de la zone d'étude	6
II. La mesure de la vulnérabilité à la pauvreté par la methode de chaudhri	7
1.La stratégie économétrique adoptée	7
Tableau 1 : Typologie de la pauvreté attendus (vulnérabilité à la pauvreté)	9
1.1 Le cadre des résultats potentiels et le problème fondamental de l'évaluation	9
III. La méthode de sélection de Heckman à deux étapes	10
1.2 Présentation du modèle de Heckman	10
1.2 Spécification du modèle de Heckman	12
1.3 Estimation du modèle	13
1.4 Description des variables du modèle	13
Tableau 2: présentation des variables	14
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS	16
1.1 Analyse descriptive	16
Tableau 3 : Caractéristiques sociodémographiques suivant le statut de traitement	17

Tableau 4 : Caractéristiques économiques suivant la statistique de traitement	18
1.2 Résultats de la procédure de mesure de la vulnérabilité à la pauvreté	18
Tableau 5 : Résultats de l'estimation de l'autoconsommation en utilisant les MCO (étape	20
Tableau 6 : Résultats de l'estimation de l'autoconsommation en utilisant la procédure de MGCR (deuxième étape)	21
1.3 Catégorisation des ménages selon le type de vulnérabilité à la pauvreté....	22
Tableau 7 : La catégorisation des types des ménages vulnérables à la pauvreté	23
II. Impact de l'assurance agricole sur la vulnérabilité à la pauvreté	23
Tableau 8 : résultat de l'estimation de probit (première étape de Heckman).....	24
1.2. Résultats de l'estimation de la deuxième étape de la méthode d'Heckman	24
Tableau 9 : résultats de l'estimation de la 2ème étape du modèle d'Heckman	25
CONCLUSION GENERALE ET RECOMANDATION	26
BIBLIOGRAPHIE	27
Table des matières	30
Résumé	32

Résumé

Cette recherche vise à évaluer l'impact d'une assurance agricole sur la vulnérabilité à la pauvreté. La méthode de Heckman est utilisée pour estimer l'impact de l'assurance agricole en utilisant les données de la direction de l'Analyse de la Prévision et des Statistiques (DAPSA, 2018-2019) avec un échantillon de 779 ménages agricoles. Les résultats montrent que l'assurance agricole réduit la vulnérabilité à la pauvreté de 17,2% ; l'éducation, la taille de l'exploitation, et l'âge du chef du ménage influence significativement cette réduction. Ces résultats sont obtenus par le fait que les ménages qui sont sensibilisés souscrire à l'assurance à un effet significatif sur l'incitation à souscrire à une assurance agricole. Ainsi il est très important de faciliter la diffusion de la connaissance à l'existence à l'assurance agricole pour les ménages dans le but de réduire la vulnérabilité à la pauvreté au Sénégal.

Mot clé : impact, assurance agricole, vulnérabilité à la pauvreté

Abstract

This research aims to assess the impact of agricultural insurance on vulnerability to poverty. Heckman's method is used to estimate the impact of agricultural insurance using data from the Directorate of Analysis of Forecasting and Statistics (DAPSA, 2018-2019) with a sample of 779 agricultural households. The results show that agricultural insurance reduces vulnerability to poverty by 17.2%; education, farm size, and age of the head of household significantly influence this reduction. These results are obtained by the fact that households that are aware of subscribing to insurance have a significant effect on the incentive to subscribe to agricultural insurance. Thus, it is very important to facilitate the dissemination of knowledge about the existence of agricultural insurance for households in order to reduce vulnerability to poverty in Senegal.

Key word: impact, agricultural insurance, vulnerability to poverty