



**HAL**  
open science

# Essais sur le bien être et les stratégies d'adaptations des ménages ruraux mauritaniens face aux chocs pluviométriques.

Mamoudou Ba

## ► To cite this version:

Mamoudou Ba. Essais sur le bien être et les stratégies d'adaptations des ménages ruraux mauritaniens face aux chocs pluviométriques.. Economies et finances. Université de Pau et des Pays de l'Adour, 2021. Français. <NNT : 2021PAUU2101>. <tel-04121838>

**HAL Id: tel-04121838**

**<https://theses.hal.science/tel-04121838v1>**

Submitted on 8 Jun 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# THÈSE

**UNIVERSITE DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**  
École doctorale Sciences Sociales et Humanités (ED 481)

Présentée et soutenue publiquement le 03 Décembre 2021  
par **Mamoudou BA**

pour obtenir le grade de docteur  
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour  
Spécialité : **Sciences Economiques**

## **Essais sur le bien être et les stratégies d'adaptations des ménages ruraux mauritaniens face aux chocs pluviométriques**

### **MEMBRES DU JURY**

#### **RAPPORTEURS**

- Hélène Maisonnave      Professeur de Sciences Economiques, Université Le Havre Normandie, France  
Directrice du laboratoire EDEHN, EA 7263, France
- Olivier Beaumais      Professeur des universités, Directeur du laboratoire CREAM, Université de  
Rouen, France

#### **EXAMINATEURS**

- Isabelle Chort      Professeur des universités, UMR TREE, E2S UPPA, Université de Pau et des Pays  
de l'Adour, France.
- Charlotte Fontan Sers      Professeur de Sciences Economiques, Laboratoire d'Analyse et de Recherche en  
Economie et Finance Internationales (LAREFI), Université de Bordeaux, France.  
Doyenne ESC Pau Business School, Pau, France

#### **DIRECTEURS**

- Mazhar Mughal      Maitre des conférences, HDR, ESC Pau Business School, Pau, France et  
UMR, TREE, E2S, UPPA, Université de Pau et des Pays de l'Adour, France
- Ismael Khalef      Professeur à la Faculté des Sciences Juridiques et Economiques de l'Université de  
Nouakchott, Mauritanie.



UMR 6031  
**TREE**



*A ma grande mère....*

# Remerciements

La rédaction de cette thèse a été une expérience passionnante. Cependant, elle n'aurait pas été possible sans le soutien de toutes les personnes qui ont investi leur temps et leur énergie pour la rendre possible. Je tiens à exprimer mes remerciements à mon directeur de thèse, le professeur Mughal Yasin Mazhar, pour le temps qu'il m'a accordé au cours de ces dernières années. Merci pour vos conseils, votre soutien, votre disponibilité, votre confiance et vos encouragements durant toutes ces années. J'ai beaucoup appris à vos côtés. Je tiens également à remercier mon co-directeur, Dr Ismael Khalef, directeur de la programmation à la direction générale de la coordination gouvernementale au secrétariat général du gouvernement et professeur à l'université de Nouakchott, pour sa gentillesse. Je remercie les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer mon travail : Hélène Maisonnave, Olivier Beaumais, Isabelle Chort et Charlotte Fontan Sers. Merci à tous d'avoir eu l'honneur d'être membre du jury de cette thèse.

Mes remerciements à l'ensemble du personnel de l'Office National des Statistiques et du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, pour avoir permis à cette thèse de voir le jour. En particulier, je voudrais mentionner le Directeur Général de l'ONS, Mohamed Moctar Ould Ahmed Sidi, et le Dr. Aissata Diallo, Secrétaire Général du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et Professeur à l'Université de Nouakchott. Un grand merci à Mohamed Ould Omarou, Professeur à la Faculté des Sciences Economiques, pour sa gentillesse et sa générosité. Une mention spéciale à mon co-auteur, Amar Anwar, Professeur associé d'économie et de gestion à la Shannon School of Business, Cape Breton University, Canada, pour sa bienveillance et ses remarques pertinentes.

Je remercie chaleureusement tous mes relecteurs, notamment Camille Contreras, Nicolas Piloz, pour leur minutie et la pertinence de leurs remarques.

Je remercie l'ensemble du personnel administratif de l'Université de Pau et tous les collègues de l'UMR TREE : Muhammad Ayaz, SM Nabeel Ul Haq, Ali Ubaid, George Agwu, Brou Jean-claude, Mohamed Sacko, Tanguy Piloz, Lamine Sané, Kadiatou Thiongane, Mamadou Thiam, Andrade Varela, Oussama Ben Atta, Tchapo Gbandi, Geoffroy Guepie, Lionel Fouda, Ousmane Kaba, Marie Gautier et bien d'autres.

Une pensée pour ma famille, mes proches et mes amis. Ces quatre dernières années n'ont pas toujours été faciles. Merci d'être là, votre soutien a été essentiel.

# Table des matières

Résumé	1
Abstract	4
Introduction générale	7
<b>1 Chocs météorologiques, stratégies d'adaptation et bien-être des ménages ruraux en Mauritanie</b>	<b>21</b>
Résumé . . . . .	24
1.1 Introduction . . . . .	25
1.2 Revue de littérature . . . . .	30
1.3 Contexte de Mauritanie . . . . .	32
1.4 Stratégie empirique . . . . .	40
1.4.1 Modèle . . . . .	40
1.4.2 Données . . . . .	45
1.5 Results . . . . .	50

1.5.1	La sécheresse de 2014 . . . . .	50
1.5.2	La sécheresse de 2008 . . . . .	52
1.6	Autres définitions de l'intensité de la sécheresse . . . . .	54
1.7	Conclusion . . . . .	57
<b>2</b>	<b>La propriété du bétail a-t-elle une incidence sur la sécurité alimentaire ?</b>	
	<b>Cas de la Mauritanie</b>	<b>65</b>
	Résumé . . . . .	67
2.1	Introduction . . . . .	68
2.2	Cadre conceptuel . . . . .	72
2.3	L'élevage et l'insécurité alimentaire en Mauritanie . . . . .	75
2.4	Stratégie empirique . . . . .	78
2.4.1	Définition et construction des variables . . . . .	80
2.4.2	Données . . . . .	86
2.5	Statistiques descriptives . . . . .	87
2.6	Résultats . . . . .	89
2.7	Autres définitions de la sécurité alimentaire . . . . .	98
2.8	Conclusion . . . . .	107
<b>3</b>	<b>Emploi non agricole et réduction de la pauvreté en Mauritanie</b>	<b>113</b>
	Résumé . . . . .	115

3.1	Introduction . . . . .	116
3.2	Cadre théorique . . . . .	120
3.3	Contexte de Mauritanie . . . . .	122
3.4	Définition et construction des variables . . . . .	127
3.4.1	Les variables dépendantes . . . . .	128
3.4.2	Variable d'intérêt . . . . .	129
3.4.3	Variables de contrôle . . . . .	130
3.5	Méthodologie et statistiques descriptives . . . . .	132
3.5.1	Méthodologie . . . . .	132
3.5.2	Statistiques descriptives . . . . .	138
3.6	Résultats . . . . .	141
3.7	Mesures de sensibilité et de Robustesse . . . . .	144
3.7.1	Estimation avec IPW . . . . .	144
3.7.2	Modèle alternatif . . . . .	144
3.7.3	L'effet placebo . . . . .	148
3.8	Discussion . . . . .	148
3.9	Conclusion . . . . .	150
	<b>Conclusion générale</b>	<b>156</b>

\*

# Table des figures

1.1	Variation des précipitations : 1998 - 2007 (Ecart-type) . . . . .	36
1.2	Précipitations annuelles en Mauritanie - 2008 . . . . .	37
1.3	Précipitations annuelles en Mauritanie - 2014 . . . . .	38
1.4	Distribution des ménages en 2008 et 2014 . . . . .	47
1.5	Calendrier des cultures dans différentes zones agro-écologiques de Mauritanie	49
1.6	Variation des prix alimentaires sur les marchés ruraux (écart-type) 2013- 2014	52
A1	Variation des prix alimentaires dans les départements (écart-type) : 2009 - 2014 . . . . .	64
3.1	Emploi dans l'agriculture (% de l'emploi total) . . . . .	118
3.2	Distribution de densité des scores de propension . . . . .	136
3.3	Emploi agricole et non agricole dans les zones rurales de Mauritanie par secteur (Principales occupations du chef de ménage) . . . . .	140

# Liste des tableaux

1.1	Statistiques descriptives . . . . .	39
1.2	Intensité de la sécheresse et consommation et pauvreté des ménages ruraux en 2008 et 2014 - estimations MCO et probit . . . . .	51
1.3	Intensité de la sécheresse, richesse des ménages et détention de bétail en 2008 et 2014 . . . . .	53
1.4	Intensité de la sécheresse et types d'élevage en 2008 et 2014. . . . .	55
1.5	Indicateur d'intensité alternative (déficit pluviométrique), consommation et pauvreté des ménages en 2008 et 2014 - estimations MCO et probit . . . . .	56
1.6	Indicateur d'intensité alternative (coefficient de variation), consommation et pauvreté des ménages en 2008 et 2014 - estimations OLS et probit . . . . .	57
A1	Liste des actifs non agricoles utilisés dans l'indice de richesse . . . . .	62
2.1	Caractéristiques des ménages selon le bétail et l'insécurité alimentaire sévère . . . . .	88
2.2	Effets de la possession de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère, estimations MCO et 2SLS . . . . .	90
2.3	Impact du stock de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère, estimations OLS et 2SLS . . . . .	91

2.4	Impact de l'élevage sur la consommation d'aliments d'origine animale . . .	94
2.5	Impact de la diversification de l'élevage sur l'insécurité alimentaire sévère, estimations IV . . . . .	95
2.6	Taille des exploitations d'élevage et insécurité alimentaire sévère-Estimations Probit . . . . .	97
2.7	Taille de l'élevage et insécurité alimentaire sévère - Estimations Probit . . .	99
2.8	Détention de bétail et insécurité alimentaire grave - Définition alternative	101
2.9	Impact du stock de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère- Définition alternative . . . . .	102
2.10	Impact de la détention du bétail sur l'insécurité alimentaire sévère - Apport calorique quotidien . . . . .	105
2.11	Impact du stock de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère - Apport calorique quotidien . . . . .	106
A1	Construction de l'échelle . . . . .	109
A2	Résultats de l'analyse en composantes . . . . .	110
A3	Intensité du choc, détention de bétail et insécurité alimentaire sévère . . .	111
A4	Impact du bétail sur les calories par EA et par jour . . . . .	112
3.1	Percentage of rural individuals participating in non-farm economy by sectors, genders, and occupations . . . . .	126
3.2	Pauvreté rurale* par rapport à la moyenne urbaine et nationale . . . . .	128
3.3	Variables utilisées pour construire l'indice de richesse . . . . .	131
3.4	Analyse de sensibilité de la participation et de la réduction de la pauvreté	137

3.5	Analyse multivariée de la variance et de la covariance . . . . .	138
3.6	Différence moyenne standard entre les groupes traités et non traités . . . .	139
3.7	Statistiques des différentes mesures de la pauvreté* . . . . .	141
3.8	L'effet de la participation sur la pauvreté . . . . .	142
3.9	Impact de la participation (1/0) sur la pauvreté, estimations par appariement des scores de propension . . . . .	143
3.10	Estimations par la pondération de probabilité inverse . . . . .	145
3.11	L'impact de la participation non agricole sur la réduction de la pauvreté (ratio de dépendance) . . . . .	145
3.12	Activités non agricoles et pauvreté - Seuil de pauvreté national . . . . .	147
3.13	L'effet de la participation non agricole sur changement de température - Effet placebo . . . . .	148
A1	catégorisation selon le nombre de participants dans le ménage . . . . .	153
A2	Effet de la participation sur la pauvreté * par région . . . . .	154
A3	Effet des heures non agricoles sur les heures agricoles et le log des dépenses	155



# Résumé

Le changement climatique est désormais au cœur des priorités des pays, quel que soit leur niveau de développement. Cependant, il est généralement reconnu que les pays en développement, en particulier ceux d'Afrique et d'Afrique subsaharienne, sont les plus vulnérables à ces menaces climatiques, tout en étant malheureusement les moins responsables de certaines sources majeures de ces risques, telles que le réchauffement climatique. L'adaptation des populations de ces pays est donc essentielle pour faire face à ces chocs climatiques. En raison de l'absence de stratégies d'adaptation formelles telles que l'accès au crédit ou à l'assurance, elle peut prendre plusieurs formes. Les ménages peuvent décider de participer à des emplois non agricoles et à des pratiques de diversification de l'élevage afin de réduire leur pauvreté et d'améliorer leur sécurité alimentaire. Cette recherche explore le thème des chocs pluviométriques, de la participation à l'emploi non agricole et de la propriété du bétail comme stratégie d'adaptation face à la variabilité climatique dans un pays d'Afrique subsaharienne, la Mauritanie. Par rapport aux pays de la région du Sahel, la Mauritanie est particulièrement touchée par un contexte de forte variabilité climatique. Les conditions climatiques sont d'autant plus importantes dans ce pays que son économie est fortement dépendante de l'agriculture. Elle est la principale source de revenus, de nourriture et d'emploi pour la majorité de la population des zones rurales, avec une contribution importante du sous-secteur de l'élevage. Les études qui composent cette thèse montrent que les stratégies d'adaptation ont un impact positif sur la capacité des ménages à faire face aux effets néfastes des aléas climatiques sur leurs conditions de vie, mais qu'elles ont également leurs limites lors des grandes sécheresses. Cette thèse consiste en trois travaux : Dans le premier chapitre, nous analysons les données climatiques géocodées couplées aux données des ménages provenant des deux cycles de

l'Enquête Permanente sur les Conditions de Vie des Ménages (EPCV) de Mauritanie afin de comparer l'impact des sécheresses de 2008 et 2014 sur le bien-être des ménages ruraux et les stratégies d'adaptation qu'ils ont ensuite mises en œuvre. Les sécheresses de 2008 et 2014 diffèrent fortement en intensité. La sécheresse de 2008 était localisée, environ 45 % des ménages ruraux ayant déclaré avoir perdu du bétail. Nous constatons que les ménages vivant dans les départements où la sécheresse de 2014 était au moins d'un écart-type plus intense par rapport à la moyenne des précipitations à long terme du département ont une consommation par habitant inférieure de 8,2 % et une probabilité de 5,2 % plus élevée de tomber sous le seuil de pauvreté national par rapport aux ménages qui ont connu une sécheresse moins intense. Il est important de noter que nous n'avons pas observé de telles pertes de bien-être lors de la sécheresse de 2008. L'évolution des portefeuilles d'actifs des ménages nous éclaire sur ces résultats : la richesse des ménages a diminué pendant les deux sécheresses, ce qui implique que les ménages agricoles ont essayé de maintenir leur consommation en liquidant leurs actifs, en particulier le bétail. Cependant, la possession de petits ruminants (chèvres et moutons) a augmenté, ce qui suggère une plus grande dépendance à l'égard d'espèces de bétail plus résistantes à la sécheresse. La vente de bétail et l'élevage d'un plus grand nombre de petits ruminants ont contribué à maintenir les niveaux de consommation pendant la sécheresse de 2008, mais n'ont pas entièrement compensé les pertes ni empêché les ménages de réduire leur consommation pendant la sécheresse de 2014. Le deuxième chapitre de ce travail évalue la contribution du cheptel à la réduction de l'insécurité alimentaire grave en utilisant un indice de sécurité alimentaire basé sur les réponses aux douze questions posées dans l'enquête de 2014 et des variables instrumentales pour corriger les problèmes d'endogénéité. Les résultats montrent que l'élevage a des effets significatifs sur la sécurité alimentaire. Nous constatons que les petits ruminants sont importants pour fournir des nutriments et une diversité alimentaire, que ce soit par la consommation directe ou la vente. Ces résultats soulignent l'importance des petits ruminants tels que les chèvres et les moutons dans l'adaptation des ménages aux chocs climatiques pour maintenir un niveau acceptable de sécurité alimentaire. Les résultats montrent également que la diversification de l'élevage a un effet significatif sur l'amélioration de la sécurité alimentaire des ménages. Nous suggérons que le fait de donner aux ménages ruraux les moyens de développer l'élevage pourrait apporter une réponse aux multiples chocs auxquels sont confrontées les populations rurales et ainsi réduire la

grave insécurité alimentaire dans ces régions. Le dernier chapitre vise à évaluer l'effet de la participation au travail non agricole sur la réduction de la pauvreté en Mauritanie rurale. Il cherche à répondre à certaines questions sur les objectifs des politiques de développement en réponse au niveau élevé de pauvreté et d'insécurité alimentaire qui persiste dans les zones rurales. Nous examinons la relation, non seulement en termes d'incidence, mais aussi en termes d'intensité et de gravité de la pauvreté. Les résultats montrent que la probabilité d'être pauvre est inférieure de 5,9 % dans les ménages dont au moins un membre participe à des activités non agricoles par rapport à ceux qui sont associés uniquement au secteur agricole. La participation à des activités non agricoles indique une réduction de l'intensité et de la gravité de la pauvreté de 3,6 % et 1,9 %, respectivement. Nous avons constaté que le surplus de travail libéré par le secteur agricole est absorbé dans l'économie non agricole. La génération de revenus par la diversification dans des activités non agricoles semble être un moyen efficace de réduire la pauvreté dans les zones rurales. Cette recherche contribue à mettre en évidence l'importance de l'emploi non agricole et de l'élevage dans la capacité d'adaptation des ménages confrontés aux défis climatiques. Il convient de promouvoir des politiques nationales et internationales visant à réduire les effets des chocs climatiques sur la richesse des populations. La promotion de la création de systèmes d'assurance et de crédit permettrait à ces stratégies d'être efficaces et de fournir des sources de revenus sûres pour lutter contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

**Mots clés :** chocs météorologiques, Sécurité alimentaire, Pauvreté, adaptation, ménages agricoles, Afrique sub-saharienne, Mauritanie.

# Abstract

Climate change is increasingly gaining importance on the agenda of countries at all levels of development. It is recognized that developing countries, particularly those in Sub-Saharan Africa, are the most vulnerable to these climate threats, while unfortunately being the least responsible for some major sources of these risks, such as global warming. Adaptation to the changing climate of the populations of these countries is therefore essential to cope with these climate shocks. Due to the lack of formal adaptation strategies such as access to credit or insurance, household adaptation strategies can take several forms : Households may decide to participate in off-farm employment and livestock diversification practices to reduce their poverty and improve their food security. This research explores the theme of rainfall shocks, participation in off-farm employment and livestock ownership as a coping strategy in the face of climate variability in a Sub-Saharan African country, Mauritania. Compared to countries in the Sahel region, Mauritania is particularly affected by high climate variability. Climatic conditions are all the more important in this country because its economy is highly dependent on agriculture. It is the main source of income, food and employment for the majority of the population in rural areas, with a significant contribution from the livestock sub-sector. The studies included in this thesis show that coping strategies have a positive impact on the ability of households to deal with the adverse effects of climate hazards on their living conditions, but that they also have their limitations during major droughts. In the first chapter, we analyze geocoded climate data combined with household data from the two rounds of Mauritania's Permanent Household Living Conditions Survey (EPCV) to compare the impact of the 2008 and 2014 droughts on the well-being of rural households and the coping strategies that they subsequently adopted. The 2008 and 2014 droughts differed greatly in intensity. The 2008 drought was localized, with about 45% of rural households reporting livestock losses. We find that households living in the districts where the 2014 drought was at

least one standard deviation more intense relative to the district's long-term average rainfall have 11.9 percent lower per capita consumption and a 8.9 percent higher probability of falling below the national poverty line compared to households that experienced a less intense drought. Importantly, we found no such welfare losses in the 2008 drought. The evolution of household asset portfolios sheds light on these results : Household wealth declined during both droughts, implying that farm households tried to maintain consumption by liquidating their assets, particularly livestock. However, ownership of small ruminants (goats and sheep) increased, suggesting a greater reliance on more drought-resistant livestock species. The sale of livestock and the raising of more small ruminants helped maintain consumption levels during the 2008 drought, but did not fully offset losses or prevent households from reducing consumption during the 2014 drought. The second chapter of this work assesses the contribution of livestock to reducing severe food insecurity using a food security index based on responses to the twelve questions asked in the 2014 survey and instrumental variables to correct for endogeneity issues. The results show that livestock have indicative effects on food security. We find that small ruminants are important in providing nutrients and dietary diversity, whether through direct consumption or sale. These results highlight the importance of small ruminants such as goats and sheep in household adaptation to climate shocks to maintain an acceptable level of food security. The results also show that livestock diversification has a significant effect on improving the food security of households that practice this coping strategy to improve their food security. We suggest that empowering rural households to develop livestock could provide a response to the multiple shocks faced by rural populations and thus reduce the severe food insecurity in these areas. The final chapter aims to gauge the effect of non-farm labor participation on poverty reduction in rural Mauritania in order to answer questions on the objectives of development policies in response to the high levels of poverty and food insecurity that persist in rural areas. We examine the relationship, not only in terms of incidence, but also in terms of poverty intensity and severity. The results show that the probability of being poor is 5.9 percent lower in households with at least one member participating in non-farm activities compared to those associated solely with the agricultural sector. Participation in non-farm activities indicates a reduction in poverty intensity and severity by 3.6% and 1.9%, respectively. We find that the surplus labor released by the agricultural sector is absorbed in the non-farm economy. Income generation through diversification into non-agricultural activities appears to be an effective way to reduce poverty in rural areas. This research highlights the importance of non-farm employment and livestock

farming in enhancing the adaptive capacity of households facing climate challenges. National and international policies should therefore be tailored to reduce the effects of climate shocks on people's wealth and promote the creation of insurance and credit mechanism to enable these strategies to be effective and provide secure sources of income to fight poverty and food insecurity.

**Keywords :** weather shocks, Food security, Poverty, , Adaptation, agricultural household, sub-saharian Africa, Mauritania.

# Introduction Générale

Les populations des pays du Sahel sont particulièrement touchées par les risques de sécheresses et d'inondations qui sont des conséquences directes du changement climatique. Le climat est un facteur déterminant de la croissance économique. Les populations des zones rurales dans ces pays en développement restent relativement impactées par les variations climatiques. Cette vulnérabilité aux chocs affecte les revenus et les prix des denrées alimentaires. Ainsi, face à la baisse continue des revenus, due à la sécheresse, a entraîné une diminution de la production et une très grande pauvreté. Les populations concernées cherchent à diversifier leurs revenus par la migration ou le travail dans le secteur non agricole. Cependant, l'adaptation des populations sahéliennes reste relativement limitée, compte tenu du faible niveau de revenu des ménages et de la faible capacité des pays à mettre en œuvre des politiques d'adaptation efficaces avec les moyens modestes dont ils disposent (Thomalla et al., 2006). Malgré les efforts importants de ces communautés, la vulnérabilité de ces populations aux risques naturels a continué d'augmenter considérablement depuis ces dernières années. Dans cette thèse, nous suivons la littérature sur l'adaptation centrée sur la façon dont les populations réagissent aux catastrophes naturelles. Ce travail de recherche s'inscrit donc dans un effort pour comprendre les conséquences des chocs pluviométriques sur le bien-être des populations rurales en Mauritanie, un pays dont l'économie repose principalement sur l'agriculture dans un environnement de sécheresses récurrentes, où la pauvreté est très élevée dans les zones rurales, et où les crises alimentaires sont fréquentes. En plus d'être marqué des facteurs conjoncturels et structurels depuis plusieurs décennies, le pays est touché par l'avancée de la désertification progressive qui menace la partie sahélienne du pays, ce qui rend la productivité des terres agricoles encore plus difficile. Cette situation est exacerbée par le manque de terres arables, étant donné le fait que l'agriculture irriguée ne couvre que 0,5 % des terres arables et ne permet pas au pays d'accomplir l'autosuffisance alimentaire. Cette thèse identifie différentes stratégies de subsistance des ménages dans un environnement marqué par l'absence de politiques d'adaptation formelles telles que le crédit ou l'assurance agricole.

# Changements climatiques et adaptation des populations

Les conséquences des chocs climatiques sur le développement économique ont fait l'objet d'une attention particulière au cours des dernières décennies. Dans son rapport le plus récent, le Groupe d'experts intergouvernementaux sur l'évolution du climat (GIEC) a conclu que les conséquences seraient dévastatrices en termes de catastrophes au cours des prochaines décennies, en raison du lent changement d'habitude au sein des sociétés. En effet, l'augmentation de la fréquence ou de l'intensité des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes a de profondes répercussions sur la société et l'environnement économique. La question du changement climatique devient un défi majeur, ainsi que l'adaptation des pays à travers des politiques visant à atténuer ses impacts potentiels. L'augmentation des températures et des variations des précipitations affectent négativement le bétail et la pérennité des cultures céréalières à travers une pression exercée par les parasites, les mauvaises herbes et la maladie des cultures (Pachauri et al., 2014). Les Nations Unies (ONU), dans le but d'atténuer les conséquences des chocs climatiques subis par les populations, font de la réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire le premier objectif global dans le cadre des Objectifs du Millénaire pour le Développement dans les pays pauvres. Les politiques des institutions comme la Banque mondiale, la Banque asiatique de développement et la Banque africaine de développement, ainsi que les gouvernements locaux, portent principalement sur le développement et la modernisation de l'agriculture et prévoient des mesures d'incitation pour augmenter la productivité des agriculteurs, de façon à réduire la pauvreté et de l'insécurité alimentaire. L'idée réside dans le fait que l'adaptation des populations rurales peut être d'une importance cruciale pour atteindre ces objectifs de développement. Cette question des besoins d'adaptation aux chocs climatiques se reflète dans les programmes d'action nationaux d'adaptation (PANA) en termes de vulnérabilité et d'activités essentielles. Ces programmes permettent aux populations d'atténuer les chocs grâce à l'identification de facteurs tels que les informations sur les besoins et les capacités, le financement et les technologies nécessaires pour accroître la productivité des populations les plus vulnérables. Cette orientation a été réitérée dans le dernier rapport de l'ONU sur le climat en 2018, dans lequel la priorité est donnée au renforcement de la résilience et de l'adaptation à long terme dans les pays en développement. Dans ces pays, des millions de personnes subissent des dommages et des pertes en raison du changement climatique et du manque de stratégies d'assurance et de gestion des

risques. En théorie, cette approche de l'adaptation de la population est basée sur le fait que l'effet du changement climatique sur le bien-être humain est plus exacerbé lorsque celui-ci dépend fortement des précipitations et lorsque les décisions de production et de consommation deviennent indissociables (Lofgren and Robinson, 1999; Singh et al., 1986). Une des conséquences de la défaillance des marchés de crédit et d'assurance est que les décisions de consommation influencent les décisions de production (Azzarri et al., 2015). Dans une telle situation, les ménages cherchent à maintenir leur consommation en adoptant de nouvelles initiatives pour atténuer les risques associés à leurs décisions de production ou de consommation et ainsi réduire leur vulnérabilité aux chocs de revenus avec leurs propres moyens (Morduch, 1995). Dès lors, l'adaptation peut être considérée comme un ajustement en réponse à des perturbations climatiques actuelles ou futures, afin de minimiser les dommages subis ou d'exploiter les opportunités offertes par le changement climatique. Selon Fisher et al. (2010), l'adaptation peut se révéler anticipative (ex-ante) ou réactive (ex-post). Bien que la frontière ne soit pas claire, les mesures d'adaptation réactives peuvent être une réponse anticipative. Elles correspondent à une gestion des effets des chocs climatiques des ménages après en avoir subi les conséquences, alors que l'adaptation anticipée consiste en une meilleure disposition à ces conséquences. Dans un environnement marqué par une défaillance des fonctions des marchés, les ménages ayant une forte aversion au risque ont plus tendance à épargner. D'après Deaton (1989), cette épargne n'est pas seulement utilisée pour un simple désir d'accumulation, mais est importante pour assurer un niveau de vie aux personnes pauvres qui doivent faire face à de fortes fluctuations de revenus, en tant que stock tampon pour protéger la consommation. Cependant, tout comme dans la plupart des pays en développement, l'épargne prend souvent la forme d'actifs productifs, ce qui rend le risque de portefeuille et la rentabilité des exploitations sensibles à la richesse et à l'exposition aux chocs climatiques dans différentes parties du monde (Rosenzweig and Binswanger, 1993). Ainsi, certaines des stratégies de diversification des ressources sont moins réalisables dans les régions où la variabilité du climat est plus grande, comme les régions arides et semi-arides. Les stratégies ex-ante les plus couramment utilisées comprennent l'épargne de précaution, la diversification vers des activités génératrices de revenus moins vulnérables aux chocs climatique et l'adoption de variétés de culture plus résistantes à la sécheresse, qui demandent une faible utilisation d'eau (Dell et al., 2014; Gao and Mills, 2018; Morduch, 1995). Pour les stratégies ex-post, on retrouve l'utilisation de l'épargne, la vente des actifs productifs ou le bétail, le travail non agricole ou encore la migration vers les zones urbaines qui peuvent affecter le bien-être à long terme. Dans

tous les cas, les stratégies d'adaptation anticipées ou réactives choisies par les ménages pour minimiser l'effet du changement climatique sur la production, auront une conséquence sur le revenu agricole. Si celles-ci sont sous-optimales, elles auront un effet direct sur leur bien-être à long terme.

## Les différents aspects du bien-être

Les chocs climatiques affectent le bien-être des populations rurales à travers l'agriculture et les ressources naturelles dont dépendent en grande partie les revenus agricoles. Ils nuisent au bien-être des populations vulnérables en détruisant leurs moyens de subsistance. Les conséquences les plus fréquemment rapportées des effets de ces chocs sur les moyens de subsistance des ménages ruraux sont généralement les rendements des cultures mitigés dus à une faible productivité agricole et l'affaiblissement des différents systèmes de production agricole entraînant de grandes variations de la production totale et des revenus agricoles. Ces mêmes systèmes sont liés par l'interconnexion des marchés agricoles qui font que les ménages sont durement touchés par une hausse des prix des denrées alimentaires lors d'un choc de production agricole ([Hertel and Rosch, 2010](#)). L'impact sur le bien-être est plus accentué pour les populations pauvres dont les ressources de production et de consommation sont déjà très faibles. Cette dépendance du secteur agricole, qui est le moteur de l'économie de la plupart des régions des pays en développement, soulève une forte incertitude quant à la possibilité d'améliorer le bien-être par la réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire, compte tenu des graves dommages économiques causés par les chocs climatiques. La réalisation du bien-être des individus, des ménages et de la société est au centre de l'attention depuis plusieurs décennies, tant pour les hommes politiques que pour les organisations internationales. Certains indicateurs de bien-être sont souvent utilisés pour effectuer des comparaisons internationales entre pays, régions d'un même pays, ou bien pour évaluer différents objectifs fixés par des organisations internationales ou des institutions politiques ([McGillivray, 2007](#)). Ils sont basés sur certains concepts théoriques largement partagés dans la littérature économique. Ces différentes approches du bien-être ont largement évolué en termes de définitions et d'applications, notamment dans les pays en développement en matière de lutte contre la pauvreté ou d'insécurité alimentaire ([Callan and Nolan, 1991](#); [Pinstrup-Andersen, 2009](#)). La notion de bien-être mesurée en termes de pauvreté ou d'insécurité alimentaire est relativement difficile à appréhender sur le plan théorique, car elle donne lieu à des divergences

sur la définition et les aspects méthodologiques. Concernant le concept de pauvreté, la littérature fait souvent référence à des approches monétaires ou non monétaires, unidimensionnelles ou multidimensionnelles, dont découlent plusieurs définitions. Les approches monétaires du bien-être font souvent allusion au terme de revenu ou de consommation, tandis que les dimensions non monétaires se réfèrent à la santé, à l'éducation et aux actifs. Parmi les approches monétaires, il y a la notion de pauvreté absolue déterminée à partir d'un seuil de subsistance établi sur la base d'un panier de consommation de biens et services nécessaires considéré comme un minimum vital. Bien que ce seuil prenne en compte l'évolution du prix du panier de biens et services du ménage, il est relativement critiqué étant donné l'absence de toute prise en compte de la distribution des ressources dans la communauté. Ensuite, la pauvreté relative, qui fait référence à un minimum de ressources, suppose qu'un individu est pauvre lorsque son revenu est inférieur à celui de la société dans laquelle il vit. Elle suppose que les ménages sont pauvres lorsqu'ils se trouvent au bas de l'échelle de distribution. Les seuils déterminés sont des indicateurs de l'inégalité des ressources dans la société. En somme, l'approche monétaire dans son ensemble suppose que les individus pauvres comme des personnes qui n'ont pas les moyens de subvenir à leurs besoins en raison d'un manque de revenus, ce qui lui confère une dimension unidimensionnelle. Autrement dit, la seule façon de déterminer le bien-être social d'un individu est son revenu qui conditionne sa consommation, puisque les préférences varient d'un individu à l'autre. Ainsi, cette approche est adoptée particulièrement suggérée par certaines institutions internationales, telles que la Banque mondiale, qui prône la croissance des revenus pour éradiquer la pauvreté depuis les années 90 grâce aux travaux de [Ravallion \(1992\)](#). Néanmoins, cette approche de pauvreté monétaire et unidimensionnelle a été critiquée par des auteurs tels que [Townsend \(1979\)](#) et [Sen \(1982\)](#) qui estiment qu'elle est trop restrictive, étant donné que la pauvreté ne peut être liée uniquement au faible niveau de ressources nécessaires pour avoir une vie acceptable. [Sen \(1976\)](#) propose une approche multidimensionnelle de la pauvreté qui repose sur la capacité des individus de vivre une vie désirée dans un environnement donné. Cette notion fondée sur le capital physique, humain et social suppose que la pauvreté est une combinaison de privation de capacités et de faim résultant de la défaillance du système de droits ([Sen, 1985](#)). Cette approche non monétaire multidimensionnelle met en avant l'idée de privation de besoins fondamentaux avec un effet plus ou moins direct sur les conditions de vie des ménages. Elle renvoie au concept de faible consommation de biens en raison d'un manque de ressources des conditions de vie telles que les actifs productifs et non productifs, l'accès aux services sociaux essentiels dans leur ensemble.

Bien que l'approche non monétaire soit plus complète que l'approche monétaire, nous nous concentrons dans cette recherche uniquement sur cette dernière, largement utilisée pour analyser la pauvreté dans le contexte des objectifs du Millénaire pour le développement, qui plaide en faveur de la croissance des revenus pour éradiquer l'extrême pauvreté et l'insécurité alimentaire. Si certains concepts de bien-être ne sont pas clairs dans la littérature, un grand nombre d'études maintiennent qu'il existe un seuil de pauvreté minimum qui détermine si un ménage est pauvre ou non. Ce seuil est défini sur la base d'un panier de nourriture nécessaire pour satisfaire ses besoins énergétiques ou bien par rapport au revenu d'un seuil de pauvreté fixe. Néanmoins, l'utilisation des revenus comme indicateur du bien-être dans les pays en développement est une approche incomplète dans la mesure où les revenus proviennent principalement du secteur informel et ne sont pas pris en compte par les enquêtes standard. Pour pallier ce problème, la mesure du bien-être par la consommation a été retenue comme méthode privilégiée dans la littérature. Cette adoption de cette mesure est justifiée par le fait qu'elle est considérée comme une fonction de la consommation réelle de biens et de services ; et que les pauvres ont plus tendance à consacrer une part importante de leur budget à la nourriture ([Lanjouw and Ravallion, 1995](#)). De plus, les données de consommation sont précises que les données sur les revenus et la stabilité de la consommation fait d'elle un bon indicateur de bien-être moyen à long terme ([Braithwaite and Mont, 2009](#); [Deaton and Zaidi, 2002](#)). Parmi les indicateurs les plus couramment utilisés figurent les indices de pauvreté de Foster et al. (1984) qui constituent des indices synthétiques de niveaux de pauvretés qui satisfont aux propriétés de base dans le concept de privation relative de la pauvreté de [Sen \(1982\)](#). Ils définissent la pauvreté absolue et relative en déterminant respectivement les caractéristiques de la situation du bien-être d'un individu dans un environnement donné et la comparaison entre les individus au sein même d'une communauté, en s'appuyant sur des propriétés comme la décomposabilité, l'additivité et autres. Le premier indice (incidence de la pauvreté) détermine le pourcentage de personnes pauvres dans une population donnée. Le second (profondeur ou intensité de la pauvreté) évalue la profondeur de la pauvreté en se concentrant sur l'écart entre le seuil de pauvreté et les dépenses des pauvres. Le troisième (sévérité de la pauvreté) identifie l'écart entre les pauvres en mesurant les inégalités au sein de la population pauvre. Ces mêmes approches de bien-être basé sur la notion de pauvreté peuvent être appliquées à la notion de sécurité alimentaire, puisqu'elles sont basées sur des évaluations normatives des quantités de consommation considérées comme une référence pour évaluer une situation alimentaire et nutritionnelle. Cependant, le bien-être est

expliqué par plusieurs déterminants qui sont facteurs liés à l'influence économique, sociale et politique et qui varient d'une région à une autre. La pauvreté rurale et la faible consommation alimentaire continuent de toucher dans de nombreux pays du monde. La réduction de la pauvreté et l'insécurité alimentaire et nutritionnelle restent parmi les domaines prioritaires des politiques de développement des gouvernements et des organisations à travers les Objectifs du Millénaire pour le Développement. Plusieurs phénomènes tels que la faible productivité des terres agricoles, la mauvaise santé et la dégradation de l'environnement restent des conséquences visibles de ces phénomènes. Pour ce qui est des déterminants de la pauvreté, ils peuvent être classés en trois grandes catégories, à savoir les déterminants régionaux, inter et intra-ménages ([Oluoko-Odingo, 2009](#)). Les déterminants régionaux font référence aux facteurs liés à l'accès aux services sociaux de base tels que les établissements de santé, les marchés, les écoles, les banques, l'eau, l'électricité et l'accès aux routes. Les déterminants inter- et intra-ménages font référence au capital humain et physique des ménages ([Bogale et al., 2005](#)). Quant à l'insécurité alimentaire, les facteurs pour lesquels les gens ont faim sont nombreux et les plus rapportées dans la littérature font référence à la faible production alimentaire, à la différence de genre, le manque d'accès aux services sociaux de base et à l'éducation, la dégradation de l'environnement due aux chocs climatiques, et la pauvreté qui est à la fois une cause et une conséquence de la sécurité alimentaire ([Sánchez, 2005](#)). En effet, l'insécurité alimentaire est une contrainte majeure au développement économique, car les pauvres sont moins productifs que les non-pauvres, en raison de leur faible consommation, ce qui a un effet direct sur le temps de travail en réduisant la force de travail physique ([Edmundson and Sukhatme, 1990](#)). Dans les pays touchés par les chocs climatiques, ces mêmes pauvres sont les plus durement touchés par les effets de ces chocs à cause leur dépendance aux ressources sensibles aux changements climatiques et de leur faible capacité d'adaptation ([Demetriades and Esplen, 2010](#)).

## La Mauritanie

La Mauritanie est un pays à revenu intermédiaire d'Afrique subsaharienne (ASS) dont la superficie totale de 1 030 700 km<sup>2</sup> est constituée de désert et de vastes zones pastorales. Le pays est fortement dépendant des ressources naturelles comme la pêche et l'exploitation minière, qui représentent 98,1% des exportations totales en 2017 ([World Bank, 2020a](#)). Dans le dernier

recensement général de la population et du logement (RGPH) réalisé par l'Office des statistiques nationales (ONS) en 2013, le pays compte une population de 4,4 millions d'habitants dont la majorité vit en zone rurale. Le pays est régi par un climat saharien au nord et sahélien au sud. Il compte quatre zones agro-écologiques différentes, dont une zone aride qui couvre 80% du territoire. L'agriculture est dépendante de deux saisons qui s'alternent : une longue saison sèche qui se déroule d'octobre à mai et une saison des pluies, qui commence en juin et se termine en septembre. Cette saison des pluies (Hivernage), qui détermine en grande partie la production agricole et pastorale, est très irrégulière dans le temps et dans l'espace. Les précipitations varient du Nord au Sud, passant d'une moyenne de 35 mm à 450 mm (MEDD, 2010). La surface des terres cultivables représentent 0.5% du territoire national, soit environ une superficie de 502 000 ha. La production agricole dans la zone désertique est basée essentiellement sur la culture des légumes et du dattier dans les oasis. La zone sahélienne est caractérisée par les cultures pluviales et un élevage extensif. La zone de la vallée du fleuve Sénégal couvre les 2% du territoire, la production agricole y est généralement basée sur des activités agro-sylvo-pastorales. La zone maritime s'étend sur une longueur de 800km et repose sur des activités de pêche artisanale et d'élevage périurbain semi-intensif (Diop et al., 2017).

Le secteur rural est l'un des secteurs moteur de l'économie mauritanienne, environ 60 % des revenus proviennent de ce secteur (World Bank, 2016). Selon le programme alimentaire mondial (PAM), il contribue pour 17% à la formation du PIB et couvre les besoins de consommation en céréales (30% des besoins céréaliers), viande rouge (100%) et lait (30%) du pays. La population rurale représente 51,7% de la population totale avec un taux de pauvreté et de chômage de la population active de 44,7% et 44,9% respectivement (ONS, 2015b; World Bank, 2018). Bien qu'il existe une disparité de pauvreté entre les zones rurales en Mauritanie, celles situées dans le "triangle de l'espoir" sont plus pauvres et particulièrement touchées par les chocs climatiques et les crises alimentaires. Les populations vivent en grande partie de la production agricole pluviale, qui est fortement dépendante des conditions climatiques changeantes affectant à la fois le revenu et la consommation des ménages. Depuis les années 1970, le pays est soumis à de graves sécheresses qui ont provoqué une désertification progressive et une dégradation des ressources naturelles, menaçant la région sahélienne et la zone de la vallée du fleuve. Ce phénomène réduit la disponibilité et la productivité des terres arables, ce qui affecte fortement la capacité de production et les moyens de subsistance de nombreux ménages du pays. De même, l'agriculture irriguée dans la zone dans la vallée du fleuve, qui peut représenter une alternative aux cultures

pluviales, ne couvre qu'une petite partie des terres arables et ne permet pas l'autosuffisance alimentaire sur l'ensemble du territoire. Concernant le secteur de l'élevage, il existe peu de transformation des produits, qui peut constituer une alternative importante aux principales activités agricoles dans les différentes zones agro-écologiques. Selon le rapport de l'évaluation environnementale stratégique (EES) en 2010, les coûts estimés de la dégradation des ressources naturelles, telle que la dégradation des terres, des ressources forestières et de la biodiversité, sont compris entre 12,63% et 14,13% du PIB.

L'absence de politique de développement du secteur agricole au profit d'autres secteurs comme l'exploitation minière a également accru la vulnérabilité de la population aux chocs climatiques, entraînant de véritables problèmes d'insécurité alimentaire. Cette insécurité alimentaire est également liée à des chocs structurels, auxquels ils répondent en augmentant leur dépendance à l'égard de l'agriculture pluviale. En effet, leur capacité de transition à des activités non agricoles est affaiblie par une combinaison de mauvaises infrastructures et de débouchés limités dans le secteur non agricole (Ba et al., 2021). La situation est exacerbée par des taux élevés de pauvreté et de chômage rural exacerbés par une démographie jeune croissante, auxquels se conjuguent un manque de technologie dans l'agriculture et de services de crédit, qui ne sont accessibles qu'à une petite partie des agriculteurs (Diop et al., 2017). Les revenus des agriculteurs et les prix des denrées alimentaires sont très variables et dépendent fortement de la variabilité pluviométrique (ONS, 2015a). Les effets de cette dernière est aussi exacerbée par le fait que la majorité des ménages mauritaniens s'approvisionnent sur les marchés locaux, et donc une grande partie de leur consommation est affectée par la hausse des prix alimentaires durant les périodes de soudure et de sécheresse. La production agricole joue un rôle essentiel dans le bien-être des ménages ruraux en Mauritanie, en générant des revenus qui peuvent être nécessaires pour acheter d'autres denrées alimentaires sur les marchés, comme l'huile, le sucre, le riz importé, etc. Après la période de récolte, les ménages particulièrement pauvres qui produisent des denrées alimentaires locales, telles que le sorgho et le millet. Ils vendent généralement une grande partie de leur production agricole pour rembourser les dettes contractées pendant la période de soudure et ainsi que pour effectuer des achats alimentaires et non alimentaire (Beekhuis et al., 2006). Par ailleurs, en période de mauvaises récoltes, les ménages vendent massivement leur bétail, en particulier les petits ruminants de mauvaise qualité, pour couvrir leurs besoins alimentaires. Il en résulte une forte augmentation de l'offre d'animaux sur les marchés locaux et une hausse du prix des denrées alimentaires de base. Cela conduit à une réduction des disponibilités alimentaires des ménages

pauvres et détériore davantage leur situation pendant la période de soudure.

En réaction à cette situation, le pays a mis en place certains programmes sociaux pour aider les populations les plus vulnérables touchées par la sécheresse dans le Cadre Stratégique de Lutte Contre la Pauvreté (CSLP). Le budget d'investissement du ministère du développement rural a été multiplié par 6 sur la période de 2000 et 2015 (Diop et al., 2017). Dans le cadre du plan de Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire, le pays a élaboré un Programme National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire (PNIA/SA). Ainsi, le gouvernement a pu financer des interventions et des politiques visant à réduire la pauvreté et à améliorer les moyens de subsistance des ménages ruraux, et ce grâce au soutien technique et au financement de la Banque mondiale : l'agriculture oasisienne, la loi sur la politique agropastorale, la stratégie de développement du secteur rural pour 2030 (SDSR) et le plan national de développement agricole pour la période 2015-2025 (PNDA). Les principaux axes stratégiques de ses différents programmes cherchent à atténuer les effets néfastes des changements climatiques dans une optique de réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire grave de 5% à l'horizon de 2030 (WFP, 2018a).

La réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire est la principale préoccupation des décideurs politiques et des organisations internationales. Pour autant, il n'existe pas de véritable politique de soutien aux populations les plus vulnérables, ni dans la réforme de la politique foncière, ni dans l'appui aux agriculteurs pour la modernisation des outils de production agricole, qui leur permettrait de relever le défi de la sécurité alimentaire et de la lutte contre la pauvreté. Le manque de certaines stratégies d'adaptation, comme de marché au crédit et l'assurance, font que les populations dans les régions rurales sont très vulnérables aux chocs.

## Objectifs et contributions de la thèse

Nous présentons trois chapitres de réflexion qui visent à mieux comprendre les liens entre les chocs pluviométriques, le bien-être des populations rurales et les stratégies mises en place par les ménages ruraux mauritaniens pour atténuer les conséquences de ces chocs. De ce fait, nous nous posons la question de savoir si les déficits pluviométriques ont des conséquences sur le bien-être des populations rurales en Mauritanie. Nous nous concentrons uniquement sur les déficits pluviométriques, qui ont une plus grande variabilité que la température et sont donc un bon déterminant du bien-être des ménages (Arslan et al., 2016; Gilmont et al., 2018). Bien

qu'il existe une littérature abondante sur la façon dont les chocs climatiques positifs ou négatifs affectent le bien-être des populations à long terme (Dercon, 2004; Hirvonen, 2016; Porter, 2012). Il existe peu d'études qui analysent l'impact de l'intensité des chocs pluviométriques négatifs sur le bien-être des ménages. Dans les régions les plus touchées par les chocs climatiques au monde, les ménages pauvres sont plus sensibles aux chocs dus à des précipitations extrêmes qu'à des précipitations moins intenses (Fisher et al., 2015; Hertel et al., 2010). Nous exploitons des données climatiques géocodées couplées à des données sur les ménages provenant des deux cycles de l'enquête permanente sur les conditions de vie des ménages (EPCV) de Mauritanie afin de comparer l'impact des sécheresses de 2008 et 2014 sur le bien-être des ménages ruraux et sur le choix des stratégies d'adaptation qu'ils ont déployé en conséquence. Les ménages pauvres seraient plus sensibles à l'intensité de la sécheresse, considérée comme la durabilité de ce choc à long terme. Ceci a des conséquences plus graves sur la consommation et les actifs productifs à long terme, étant donné la faiblesse de leurs moyens de subsistance (Dercon, 2004; Hoddinott, 2006; Porter, 2012). Durant cette période, les ménages pauvres sont incapables de satisfaire leurs besoins alimentaires en raison d'une forte diminution de leurs possibilités de revenus (Carter et al., 2007; Chavas et al., 2005). À la différence de la littérature empirique récente (Gao and Mills, 2018; Generoso, 2015; Giesbert and Schindler, 2012), qui privilégie la différence des précipitations moyennes par rapport à l'hétérogénéité spatiale et temporelle, nous adoptons un indice standardisé qui exprime l'ampleur d'un déficit pluviométrique donné en termes d'écart-type à long terme (Thiede, 2014). Nous attribuons l'intensité de la sécheresse lorsque le score de l'indice est inférieur à un écart-type par rapport à la moyenne de long terme, pour quantifier l'amplitude du choc sec après une année donnée (McKee et al., 1993; Spinoni et al., 2014). Ce premier chapitre fournit une contribution importante à la littérature sur l'impact différencié des chocs météorologiques sur le bien-être des populations rurales. Il constitue un outil utile pour les décideurs politiques et les organisations internationales, qui donnent la priorité à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire des populations exposées aux catastrophes dues au climat. Il met également en lumière le domaine encore insuffisamment compris des stratégies économiques adoptées par les ménages agricoles pour faire face à des chocs globaux d'intensité variable. En outre, il illustre les effets différentiels des chocs d'intensité variable sur le bien-être et la façon dont les ménages s'adaptent en liquidant partiellement leurs actifs existants, en s'appuyant davantage sur des espèces de bétail plus résistants et en réduisant leur consommation, si tout le reste se révèle inefficace.

En Mauritanie, l'élevage des petits ruminants est l'une des stratégies couramment utilisées pour générer des revenus et assurer la consommation domestique. Cette stratégie peut être très risquée durant les périodes de sécheresse. Ces dernières entraînent une faible production céréalière et, par conséquent, une augmentation de la vente de bétail. Cette situation provoque une augmentation du prix des céréales et une baisse du prix du bétail, en particulier celui des petits ruminants. Cela réduit considérablement le pouvoir d'achat des ménages ruraux pratiquant une agriculture de subsistance, et donc leur consommation, ce qui entraîne une plus grande insécurité alimentaire (WFP, 2012). Par ailleurs, les ménages pauvres sont réticents à vendre leur bétail en période de pénurie alimentaire, étant donné que les ménages qui vendent leur bétail sont plus susceptibles de connaître une baisse de leur consommation et leur bien-être futurs (Hoddinott, 2006). En outre, le bétail vendu en période de sécheresse est généralement de mauvaise qualité et ne rapporte pas un bon prix. La réduction des actifs des ménages peut conduire à des pièges de pauvreté à l'avenir, car les ménages dont la consommation est proche du seuil de pauvreté sont plus susceptibles de tomber dans la pauvreté en période de chocs (Baez et al., 2015).

Dans le deuxième chapitre, nous posons la question suivante : La possession de bétail peut-elle être un facteur permettant de réduire l'insécurité alimentaire et d'augmenter la disponibilité des aliments d'origine animale en période de sécheresse ? Ou au contraire, peut-elle contribuer à aggraver le problème, en entrant en concurrence avec les humains pour l'attribution de la nourriture et affectant ainsi la disponibilité des aliments pour la consommation des ménages ? Nous utilisons l'indicateur d'insécurité alimentaire proposé par Coates et al. (2007), pour identifier les comportements et les attitudes adoptés par les membres adultes des ménages face à l'insécurité alimentaire dans ce contexte. Nous nous appuyons sur les mêmes données de l'échantillon rural de l'enquête EPCV 2014 du premier chapitre, menée par l'Office de la Statistique nationale (ONS). Ce chapitre présente une avancée méthodologique importante par rapport à la littérature économique manquante sur la relation causale entre la propriété du bétail et la sécurité alimentaire. Les résultats permettent d'établir une relation entre la possession des bétails et l'insécurité alimentaire dont les ménages mauritaniens souffrent, et comprendre les mécanismes d'interaction et les facteurs qui accentuent ce lien. Ils montrent aussi le rôle important joué par les petits ruminants pour fournir des nutriments et une diversité alimentaire, soit par la consommation directe ou soit par la vente. Enfin, la diversification de l'élevage semble avoir un effet important sur la réduction de l'insécurité alimentaire des ménages, qui pratiquent cette stratégie d'adaptation à cet effet. L'élevage aide particulièrement les ménages pauvres à

maintenir leur consommation durant les périodes de sécheresse, notamment s'ils possèdent de petits ruminants.

Dans le troisième chapitre, la question abordée cherche à comprendre l'effet de la participation à des activités non agricoles sur la pauvreté des ménages en Mauritanie rurale, non seulement en termes d'incidence de la pauvreté, mais aussi d'intensité et de sévérité. Ce chapitre ne contribue pas seulement à démontrer l'efficacité de l'emploi non agricole pour réduire la pauvreté dans un environnement où les populations rurales sont exposées aux chocs climatiques. Il cherche également à identifier des moyens alternatifs pour s'adapter et répondre à ces chocs dans un environnement marqué par le déclin de l'agriculture où la plupart des ménages ruraux ont peu de terres cultivables, ne disposent pas d'outils agricoles modernes et n'ont qu'un accès limité aux facilités de crédit. Il soulève aussi la question de savoir si l'emploi non agricole offre des possibilités d'emploi, en particulier pour une population jeune croissante dans des zones rurales marquées par la variabilité des revenus agricoles et des prix alimentaires très variables soumis aux fluctuations des précipitations. Les données mobilisées proviennent de l'enquête EPCV 2014 menée par l'Office des statistiques nationales auprès d'un échantillon représentatif au niveau national. Les résultats montrent que la probabilité d'être pauvre est inférieure dans les ménages dont au moins un membre exerce des activités non agricoles par rapport à ceux qui sont uniquement associés au secteur agricole. La participation à des activités non agricoles est également associée à une réduction de l'intensité et de la gravité de la pauvreté par rapport aux ménages agricoles. Les résultats montrent que l'excédent de main-d'œuvre libéré par le secteur agricole est dirigé vers le secteur non agricole. La répartition de la main-d'œuvre est sanctionnée par l'augmentation du revenu des ménages du secteur non agricole par rapport aux ménages qui sont uniquement agricoles.

# Chapitre 1

## Chocs météorologiques, stratégies d'adaptation et bien-être des ménages ruraux en Mauritanie

# Résumé

La capacité des ménages agricoles à utiliser avec succès des stratégies d'adaptation pour lisser leur consommation face aux sécheresses dépend fondamentalement de l'intensité des chocs climatiques. Dans cette étude, nous analysons les données climatiques géocodées couplées aux données des ménages issues des deux cycles de l'Enquête Permanente sur les Conditions de Vie des Ménages (EPCV) de Mauritanie, afin de comparer l'impact des sécheresses de 2008 et 2014 sur le bien-être des ménages ruraux et les stratégies d'adaptation qu'ils ont ensuite employées. Les sécheresses de 2008 et 2014 diffèrent fortement en intensité. La sécheresse de 2008 était localisée. Environ, 45 % des ménages ruraux ont déclaré avoir perdu du bétail. En revanche, la sécheresse de 2014 a été la pire de la décennie et a touché presque toutes les régions du pays. Nous générons un certain nombre d'indicateurs de l'intensité de la sécheresse en Mauritanie et examinons leur impact sur la consommation par tête, les biens d'élevage et l'incidence de la pauvreté parmi les ménages mauritaniens. Nous constatons que les ménages vivant dans les départements où la sécheresse de 2014 était au moins d'un écart-type plus intense par rapport à la moyenne des précipitations à long terme du département ont une consommation par habitant inférieure de 11,9 % et une probabilité supérieure de 8,9 % de tomber sous le seuil national de pauvreté par rapport aux ménages qui ont été confrontés à une sécheresse moins intense. Il est important de noter que nous n'avons pas observé de telles pertes de bien-être pendant la sécheresse de 2008. L'évolution du portefeuille d'actifs des ménages éclaire ces résultats : la richesse des ménages a diminué pendant les deux périodes de sécheresse, ce qui implique que les ménages agricoles ont tenté de maintenir leur consommation en liquidant leurs actifs, en particulier le bétail. Cependant, la possession de petits ruminants (chèvres et moutons) a augmenté, ce qui suggère une plus forte dépendance à l'égard d'espèces de bétail plus résistantes à la sécheresse. La vente de bétail et l'élevage d'un plus grand nombre de petits ruminants ont contribué à maintenir les niveaux de consommation pendant la sécheresse de 2008, mais n'ont pas entièrement compensé les pertes ou empêché les ménages de réduire leur consommation pendant la sécheresse de 2014.

**Mots Clés :** Sécheresse ; Consommation ; Pauvreté ; Stratégies d'adaptation ; Mauritanie.

**JEL codes :** E2 ; J2 ; Q15 ; J2 ; Q54



# Abstract

The extent to which farm households can successfully employ coping strategies to smooth their consumption in the face of droughts depends crucially on the intensity of the climatic shocks. In this study, we analyse geo-coded climate data matched with household data from the two rounds of Mauritania's Permanent Survey on Living Conditions of Households (EPCV) to compare the impact of the 2008 and 2014 droughts on rural households' welfare and the adaptation strategies that they subsequently employed. The 2008 and 2014 droughts differ sharply in intensity. The 2008 drought was localized with about 45% rural households reporting loss of livestock. In contrast, the 2014 drought was the worst in a decade and affected nearly all parts of the country. We generate a number of indicators of drought intensity in Mauritania and examine their impact on per capita consumption, livestock assets and poverty incidence among Mauritanian households. We find that households living in departments where the 2014 drought was at least one standard deviation more intense relative to the department's long-term precipitation average have an 11.9% lower per capita consumption and 8.9% higher likelihood of falling below the national poverty line compared to households which faced less-intense drought. Importantly, we observe no such welfare losses during the 2008 drought. Change in household asset portfolio sheds light on these findings : Household wealth fell during both periods of drought, implying that farm households attempted to maintain consumption by liquidating assets, especially livestock. However, ownership of small ruminants (goats and sheep) grew, suggesting a greater reliance on more drought-resistant livestock species. The sale of livestock and raising of greater numbers of small ruminants helped maintain consumption levels during the 2008 drought but did not entirely compensate for the losses or could prevent households from reducing consumption during the 2014 drought.

**Keywords :** Drought ; Consumption ; Poverty ; Coping strategies ; Mauritania.

**JEL codes :** E2 ; J2 ; Q15 ; J2 ; Q54

## 1.1 Introduction

Les conséquences économiques des chocs météorologiques dans les pays en développement ont récemment fait l'objet d'une attention accrue de la part des chercheurs en développement et en politique (voir par exemple [Anderson et al., 2017](#); [Barrett and Carter, 2013](#); [Carter and Lybbert, 2012](#); [Dell et al., 2014](#)). Les chocs climatiques détruisent les moyens de subsistance des populations et les rendent plus vulnérables à la pauvreté ([Dercon, 2004](#); [Hoddinott, 2006](#); [World Bank, 2013](#)). Les sécheresses et le manque de précipitations, en particulier, réduisent les rendements des cultures et les revenus des agriculteurs. Les imperfections du marché et le manque d'accès au crédit et à l'assurance rendent l'impact de ces chocs sur le bien-être des ménages plus fort ([Jayachandran, 2006](#); [Oseni and Winters, 2009](#); [Nguyen et al., 2020](#); [World Bank, 2013](#)). Les ménages sont incapables de maintenir leur niveau de consommation à la suite de chocs climatiques extrêmes ([Dercon, 2004](#); [Sr, 2009](#)). Dans les pays en développement, l'existence de marchés imparfaits en raison du manque de certains services, tels que l'accès au crédit et à l'assurance, rend les effets des chocs plus graves et on peut par conséquent observer une forte diminution du bien-être des ménages ([Jayachandran, 2006](#); [Nguyen et al., 2020](#); [Oseni and Winters, 2009](#); [World Bank, 2013](#)). Ainsi, les ménages, exposés de manière soutenue aux chocs et confrontés à une diminution continue des moyens, peuvent décider de nouvelles stratégies d'adaptation à long terme qui affectent leur bien-être futur ([Carter et al., 2007](#); [Bryan et al., 2013](#); [Nguyen et al., 2020](#)). En effet, plusieurs populations du Sahel sont les plus exposées aux sécheresses. En moyenne, la Mauritanie souffre de sécheresse tous les trois ans ([NET, 2013b](#); [WFP, 2018b](#)). Dans ce pays, la pluie est une ressource dont la plupart des ménages ruraux sont dépendants. Les ménages agricoles cultivent généralement sur des terres sablonneuses très dépendantes de la pluie et la production agricole constitue leur principale source de revenus. La Mauritanie est un pays désertique, dont 80% des terres sont arides ([Diop et al., 2017](#); [MDR, 2004](#))<sup>1</sup>. Même en période de bonnes précipitations, la production agricole ne couvre que 30 % des besoins alimentaires nationaux, tandis que le secteur de l'élevage couvre la consommation de viande et permet d'exporter vers les pays voisins ([MDR, 2004](#)). Néanmoins, il existe de grandes disparités entre les zones agro-écologiques et les régions elles-mêmes, en termes de production agricole et pastorale, du fait que les ménages vivent en grande partie de la petite

---

1. Les zones arides désignent des régions désertiques, qui se caractérisent par une faible pluviométrie et une forte évaporation ([Fischer and Turner, 1978](#)).

agriculture (culture et élevage)<sup>2</sup>. Les précipitations varient entre 50 mm et 600 mm du nord au sud du pays et elles sont hétérogènes dans le temps suivant les différentes zones agro-écologiques (MEDD, 2019)<sup>3</sup>. Au cours des dernières décennies, les sécheresses récurrentes et le retard des pluies ont considérablement réduit le potentiel de production agricole et pastorale dans les zones rurales où habite la majorité de la population du pays. Les ménages y sont particulièrement confrontés à une forte variabilité des revenus, étant donné que ces derniers proviennent essentiellement de l'agriculture pluviale et de l'élevage, soit environ 60 % (World Bank, 2016). Au cours des dernières décennies, la situation dans les zones rurales a été principalement caractérisée par des chocs pluviométriques. Ces derniers entraînent une perte importante des parties des cultures et des faibles rendements des agriculteurs, dont la production agricole repose essentiellement sur une agriculture de subsistance. Les revenus et les prix des denrées alimentaires sont très variables et dépendent fortement de la variabilité des précipitations. Cette grande vulnérabilité des ménages aux chocs est aggravée par l'absence de sources de diversification des revenus, telles que la diversification dans le secteur non agricole et l'accès au crédit, qui pourraient permettre aux ménages d'avoir la capacité de lisser leur consommation et ainsi faire face aux chocs pluviométriques (Ba et al., 2021). En outre, les populations rurales sont confrontées à une forte pauvreté (44,4 % selon l'ONS (2014)), à l'appauvrissement des sols et à la dégradation de la biodiversité. Ainsi, pour faire face à des sécheresses d'intensité variable, les ménages ruraux comptent sur un mélange de production agricole et d'élevage. L'élevage de petits ruminants, est l'une des stratégies couramment utilisées pour compléter le revenu du ménage et assurer la consommation domestique. Cette stratégie est cependant très risquée, car les périodes de sécheresse entraînent une faible production céréalière et, par conséquent, une augmentation de la vente de bétail. Cette situation provoque une augmentation du prix des céréales et une baisse du prix du bétail, en particulier celui des petits ruminants. Cela réduit considérablement le pouvoir d'achat des ménages ruraux pratiquant une agriculture de subsistance, et donc leur consommation, ce qui entraîne une plus grande insécurité alimentaire (WFP, 2012). Par ailleurs, les ménages pauvres sont réticents à vendre leur bétail en période de pénurie alimentaire, étant donné que les ménages qui vendent leur bétail sont plus susceptibles de connaître une baisse leur consommation et leur bien-être futurs (Hoddinott, 2006). En outre, le bétail vendu en période

---

2. Voir Diop et al. (2017) pour la définition de la petite agriculture en Mauritanie.

3. La description du climat en Mauritanie par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) disponible sur le lien suivant : <http://www.environnement.gov.mr/fr/index.php/climat-de-la-mauritanie>.

de sécheresse est généralement de mauvaise qualité et ne rapporte pas un bon prix. La réduction des actifs des ménages peut conduire à des pièges de pauvreté à l'avenir : les ménages dont la consommation est proche du seuil de pauvreté sont plus susceptibles de tomber dans la pauvreté en période de chocs (Baez et al., 2015). Dans ce contexte, il est important de comprendre les effets de la sécheresse sur le bien-être des ménages pour élaborer des politiques efficaces en matière de changement climatique. Nous nous concentrons sur les déficits pluviométriques pouvant avoir une plus grande variabilité que les températures, qui semblent être un déterminant important plus susceptible d'influencer le bien-être des ménages (Arslan et al., 2016; Gilmont et al., 2018). Bien qu'il soit toutefois plus difficile d'évaluer les chocs climatiques, de nombreuses études se sont concentrées sur la quantification des effets directs ou indirects des chocs météorologiques positifs ou négatifs sur le bien-être des populations à long terme (Baez et al., 2015; Dercon, 2004; Hirvonen, 2016; Porter, 2012; Skoufias et al., 2011). En revanche, peu d'études ont analysé la manière dont l'impact de l'intensité des chocs pluviométriques négatifs affecte le bien-être des ménages. En effet, Hertel and Rosch (2010) ont montré que les ménages pauvres sont les plus touchés par ces chocs pluviométriques. L'intensité de la sécheresse peut être perçue comme la persistance des chocs sur le long terme, qui se traduit par l'aggravation de la situation des plus vulnérables et la destruction des actifs productifs (Hoddinott, 2006). L'intensité du choc pluviométrique entraîne une baisse continue de la production agricole et pastorale des pauvres, compromettant ainsi leur bien-être à long terme. En termes d'impact économique, l'intensité est un phénomène plus profond que l'incidence d'un choc. Elle a un impact durable et marqué sur le bien-être des personnes, par exemple en réduisant durablement la consommation des ménages par habitant et les actifs productifs (Dercon, 2004). Selon Porter (2012), les ménages pauvres sont peu sensibles aux chocs moins extrêmes, qui persistent pendant une période plus courte qu'un choc durable, étant donné la faiblesse de leurs moyens de subsistance. Durant une longue période de sécheresse, les ménages pauvres sont incapables de satisfaire leurs besoins alimentaires en raison d'une forte diminution des possibilités de revenus (Carter et al., 2007; Chavas et al., 2005). Dans la littérature empirique récente, certains auteurs ont utilisé des mesures de la sécheresse basées sur la variabilité interannuelle et saisonnière des précipitations. Ces mesures consistent à calculer les différences absolues entre les précipitations réelles et leurs moyennes historiques, pour quantifier l'impact de la variabilité des précipitations sur le bien-être des ménages (Gao and Mills, 2018; Generoso, 2015; Giesbert and Schindler, 2012). Nous avons choisi d'exclure ces différentes mesures de notre analyse, en raison de la différence des moyennes

de précipitations pouvant exister dans l'espace et le temps au niveau régional dont elles ne tiennent pas compte. Pour rendre compte de cette hétérogénéité spatio-temporelle, nous avons adopté un indice standardisé, qui exprime l'ampleur d'un déficit pluviométrique donné en termes d'écart-type de long terme (Thiede, 2014). En utilisant les scores générés par l'indice, nous attribuons l'intensité de la sécheresse lorsque le score de l'indice est inférieur à un écart-type par rapport à la moyenne à long terme (McKee et al., 1993; Spinoni et al., 2014). En effet, l'adoption de cette mesure de l'intensité du choc pluviométrique est importante dans le sens où elle permet de quantifier la magnitude du choc sec après une année donnée (Spinoni et al., 2014). Dans cette étude, nous analysons les données climatiques géocodées rendues disponibles par la Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM) associées aux données des ménages issues des deux séries de l'Enquête Permanente sur les Conditions de Vie des Ménages (EPCV) menée par l'Office National de la Statistique (ONS) en Mauritanie afin de comparer l'impact des sécheresses de 2008 et 2014 sur le bien-être des ménages ruraux et les stratégies d'adaptation qu'ils ont ensuite mises en œuvre. Les sécheresses de 2008 et 2014 diffèrent fortement en intensité et constituent un cadre utile pour en étudier l'impact différentiel sur le bien-être des ménages ruraux mauritaniens et les stratégies d'adaptation qu'ils ont employées. En effet, l'année 2008 a été marquée à la fois par un déficit pluviométrique en juin, qui est le mois de la pleine saison de culture, et par une longue période de soudure due à l'insuffisance des pâturages en début de saison. Dans l'ensemble, l'hivernage reste déficitaire de 21% par rapport à l'hiver précédent. De ce fait, les précipitations ont un impact sur les cultures de production semées tardivement et les variétés à cycle long, avec une forte réduction des rendements notamment dans le Diéri (17%) et dans les zones de décrue non contrôlée. Néanmoins, la campagne agricole a été caractérisée par une augmentation des cultures "Walo", des décrues contrôlées et des cultures irriguées qui ont, entre autres, compensé le manque de production des cultures pluviales (NET, 2013b; MDR, 2008). Cette faible pluviométrie a entraîné une hausse des prix des denrées alimentaires et un faible prix de ventes d'animaux, ce qui conduit les populations rurales dans certaines régions situées dans le « triangle de la pauvreté »<sup>4</sup> dans l'insécurité alimentaire (MDR, 2008). Quant à la sécheresse de 2014, elle est marquée par une longue période de soudure caractérisée par un accès difficile à la nourriture, un manque de revenus dû à la baisse des prix des animaux et l'absence de travail saisonnier. En termes de pluviométrie, l'hivernage 2014 a été marqué par une mauvaise répartition spatiale et temporelle

---

4. Les régions de la Mauritanie les plus gravement touchées par l'insécurité alimentaire et les plus vulnérables aux crises sont dans l'ensemble appelées « le triangle de pauvreté » (FAO, 2015).

des précipitations et de longues interruptions de début juillet à septembre, qui ont largement perturbé le calendrier des cultures et ont entraîné une faible production agricole. Cependant, la situation des pâturages et du bétail a connu des zones déficitaires qui ont provoqué des pressions dans les régions du Hodh Charghi, du Guidimakha et de l'Assaba. Ces régions ont été touchées par la perturbation de l'hivernage, qui a entraîné une mauvaise récolte et une situation pastorale difficile. La production céréalière de " Diéri " a diminué de 28% par rapport à la saison 2013 et également dans d'autres types de cultures comme le " Walo " et les cultures irriguées (NET, 2014; MDR, 2014; WFP, 2015)<sup>5</sup>. En somme, la sécheresse de 2014 a été caractérisée par une forte baisse de la production agricole, une forte diminution du cheptel accompagnée d'une forte baisse des prix du bétail et une forte augmentation des prix des denrées alimentaires, ce qui a conduit à une grave crise alimentaire (FAO, 2015). Ce contexte soulève des grandes sources d'incertitude quant au bien-être des ménages dans les zones rurales dans un pays dont l'économie dépend de l'agriculture pluviale (Sarsons, 2015). La sécheresse réduit les rendements de cultures et les revenus des agriculteurs. La hausse des prix rend l'accès aux denrées alimentaires de base plus difficile dont les conséquences sont l'insécurité alimentaire des populations (Dercon, 2004; Hill and Porter, 2017; Hoddinott, 2006). Ainsi, tout au long de ce document, nous comparons l'impact des sécheresses de 2008 et 2014 sur la consommation et le statut de pauvreté des ménages ruraux mauritaniens. Nous générons un certain nombre d'indicateurs de l'intensité de la sécheresse en Mauritanie et examinons leur impact sur la consommation, l'incidence de la pauvreté et les actifs agricoles parmi les ménages mauritaniens. Nous constatons que les ménages vivant dans les départements où la sécheresse de 2014 était au moins d'un écart-type plus intense par rapport à la moyenne des précipitations à long terme, ont une consommation par habitant inférieure de 8,2% et une probabilité supérieure de 5,2% de tomber sous le seuil de pauvreté national par rapport aux ménages qui ont été confrontés à une sécheresse moins intense. Il est important de noter que nous n'avons pas observé de telles pertes de bien-être pendant la sécheresse de 2008. L'évolution du portefeuille d'actifs des ménages éclaire ces résultats : la richesse des ménages a diminué pendant les deux périodes de sécheresse, ce qui implique que les ménages agricoles ont tenté de maintenir leur consommation en liquidant leurs actifs, en particulier le bétail. Cependant, la possession de petits ruminants (chèvres et moutons) a augmenté, ce qui suggère une plus grande dépendance à l'égard d'espèces de bétail plus résistantes à la sécheresse. La vente de bétail et

---

5. Voir plus de détails (MDR, 2008, 2014) sur les déficits par région et par types de cultures en 2008 et 2014.

l'élevage d'un plus grand nombre de petits ruminants ont permis de maintenir les niveaux de consommation pendant la sécheresse de 2008, mais n'ont pas permis de compenser entièrement les pertes ni d'empêcher les ménages de réduire leur consommation pendant la sécheresse de 2014. Cette analyse apporte une contribution importante à la littérature sur l'impact des chocs météorologiques sur le bien-être des populations rurales et fournit des outils utiles aux décideurs politiques et aux organisations internationales, qui donnent la priorité à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire dans les pays en développement exposés aux catastrophes climatiques. À notre connaissance, cette étude est la première et la seule à quantifier les effets des chocs de la variabilité des précipitations sur le bien-être de la population rurale mauritanienne. L'étude met également en lumière le domaine encore insuffisamment compris des stratégies économiques adoptées par les ménages agricoles pour faire face à des chocs covariables d'intensité variable. L'étude montre les effets différentiels sur le bien-être de chocs d'intensité variable et la manière dont les ménages s'adaptent en liquidant partiellement leurs actifs existants, en s'appuyant davantage sur des espèces de bétail plus adaptables et, si tout le reste échoue, en réduisant leur consommation. Le reste de cette étude est organisée comme suit. La section 2 présente brièvement le cadre conceptuel suivi d'un bref aperçu de la situation climatique et agricole en Mauritanie dans la section 3. La section 4 présente le modèle empirique, définit les variables utilisées et l'ensemble des données employées. La section 5 présente les résultats et discute des stratégies d'adaptation qui correspondent à ces derniers. La section 6 présente quelques estimations alternatives afin d'établir la robustesse des résultats. La section 7 conclut.

## 1.2 Revue de littérature

De nombreuses populations dans le monde sont exposées à des chocs climatiques et environnementaux, qui nuisent à leur bien-être. En effet, l'effet négatif d'une faible pluviométrie sur le bien-être des ménages a fait l'objet de plusieurs études dans la littérature récente. Les effets négatifs sont plus graves sur le bien-être des ménages lorsque ceux-ci dépendent principalement de l'agriculture pluviale ([Gentle and Maraseni, 2012](#)). L'exposition aux chocs pluviométriques entraîne la détérioration de l'agriculture, qui est la principale ressource des pauvres dans les pays en développement. L'agriculture est également un des principaux moyens par lesquels les impacts de ces chocs sont transmis aux pauvres, par le biais de la consommation des ménages, des revenus de production et des revenus du marché agricole ([Hertel and Rosch, 2010](#)).

Dans certaines régions du monde, comme en Afrique, notamment dans la zone sahélienne, le déficit agricole combiné à l'absence de méthodes de production alternatives conduit les populations rurales à l'insécurité alimentaire et à la pauvreté. Face à cette variabilité des chocs climatiques, les agriculteurs sont de plus en plus exposés à des pièges de pauvreté qui peuvent être liés à des caractéristiques humaines et physiques, telles que l'éducation, la santé et les actifs productifs. Dans la littérature récente, les réponses aux chocs liés à la variabilité du climat comprennent l'adoption de stratégies agricoles, la participation au secteur non agricole ou à l'exode rural-urbain pour diversifier les sources de revenus (Gao and Mills, 2018). Cependant, les stratégies de diversification des ressources sont moins réalisables dans les régions où la variabilité climatique est plus accentuée (Chuang, 2019).

Bien que certaines populations touchées par les chocs aient recours à d'autres moyens de subsistance, les pauvres sont les plus touchés et les plus vulnérables à ces chocs à court et à long terme (Carter et al., 2007). Hoddinott (2006) a montré que lorsque les revenus sont perdus à cause des chocs de sécheresse, les ménages pauvres pour compenser les pertes de production ont tendance à lisser leur consommation et à vendre leurs actifs davantage, ce qui les conduit dans des pièges de pauvreté. En effet, les chocs pluviométriques affectent les ménages différemment selon leurs cultures agricoles et leurs zones géographiques. Amare et al. (2018) ont montré que les impacts négatifs des chocs pluviométriques sur la consommation varient en fonction de la richesse des ménages et de leur localisation géographique. Ces chocs sont plus graves pour les ménages pauvres en ressources et en terres, en fonction de leur localisation, que pour les ménages non pauvres. Mais Thiede (2014) suggère que les déficits pluviométriques ont eu un impact sur la réduction des inégalités en termes de bétail. Bien que des différences interrégionales soient observées, ces chocs n'ont eu aucun effet sur l'inégalité des actifs.

Récemment, Carpena (2019) a montré que les chocs climatiques avaient un impact négatif sur la consommation des ménages mais également sur la qualité des produits consommés. En période de sécheresse, la principale cause de la réduction de la consommation alimentaire, en dehors de l'augmentation des prix alimentaires, était la faiblesse des revenus marchands et non marchands des ménages. Cela suggère que le niveau de revenu joue un rôle important dans l'acquisition des moyens de subsistance ruraux suite à des chocs météorologiques. Toutefois, Hertel et al. (2010) ont montré que ce niveau de revenu reste très variable et dépend de la productivité, de la nature de l'emploi et de la localisation des ménages dans certaines parties de l'Afrique et de l'Asie.

Par ailleurs, selon [Sr \(2009\)](#), les politiques d'adaptation pour lutter contre les conséquences des chocs climatiques sur la pauvreté ne font pas l'objet de beaucoup de recherches. L'absence de politiques visant à aider les pauvres face aux chocs climatiques les rend de moins en moins résilients aux risques climatiques présents et futurs ([Thornton et al., 2008](#)). L'augmentation des niveaux de pauvreté dans les zones rurales dépendent de l'hétérogénéité de l'accès aux ressources, qui existent dans des différentes régions. Par ailleurs, [Porter \(2012\)](#) a montré que les mécanismes de lissage de la consommation sont parfois inefficaces en présence d'un choc pluviométrique important. Par conséquent, l'adoption d'une politique telle que l'assurance ou les filets de sécurité apporte une garantie supplémentaire et permet d'atténuer les effets d'un tel choc sur le bien-être des ménages. Enfin, la nécessité d'une complémentarité entre les marchés et les politiques menées par les pouvoirs publics pourrait être un moyen efficace, pour améliorer le bien-être des ménages ([Sawada and Takasaki, 2017](#)).

### 1.3 Contexte de Mauritanie

La Mauritanie est un pays défini par un climat sec et chaud avec un régime pluviométrique caractérisé par une longue saison sèche et une courte saison des pluies qui peut durer de 2 à 4 mois. En effet, le pays compte quatre zones agro-écologiques, dont une zone aride qui couvre 80% de sa superficie, où la production agricole est basée sur le palmier-dattier et la culture maraîchère. La zone sahélienne est principalement caractérisée par la production de bétail et la culture pluviale extensive (type "diéri"). La zone de la vallée du fleuve Sénégal est dominée par l'agriculture irriguée, les cultures pluviales et l'élevage. Dans la zone maritime, la production est basée sur la pêche artisanale, les cultures maraîchères et arboricoles ([SOFRECO, 2012](#)). La Mauritanie rurale est caractérisée par un fort taux de pauvreté, environ 44% ([ONS, 2014](#)), ce taux est très hétérogène selon les régions. La majorité des Mauritaniens vivent en milieu rural (51,7%) avec un taux de chômage de 44,9% ([ONS, 2015b](#)). Comme dans la plupart des pays sahéliens, l'agriculture en Mauritanie est la principale source de subsistance pour la majorité des ménages de ces zones rurales, qui dépendent fortement de la culture pluviale. Depuis plusieurs décennies, le pays a connu une série de sécheresses ([Somerville, 2019](#)). Elles ont eu un impact négatif sur la production agricole et pastorale et qui ont ensuite poussé la population vers la migration urbaine dans les années 1980 ([Smale, 1980](#); [Vermeer, 1981](#)). Au Sahel, des millions

de ménages sont exposés à des chocs récurrents de sécheresse, qui compromettent leur sécurité alimentaire (FAO, 2019). Au cours de la dernière décennie, la fréquence de ces chocs climatiques s'est accentuée en Mauritanie (FAO, 2019), entraînant des effets négatifs tant sur l'agriculture que sur l'élevage, avec pour conséquences une insécurité alimentaire répétitive pour les populations des zones rurales. Selon le WFP (2015), 23% des ménages en milieu rural ont été touchés par l'insécurité alimentaire en 2014. Dans un contexte de forte croissance démographique en milieu rural, la majorité de ces ménages vivent dans des zones agropastorales où la production agricole ne couvre en moyenne que 30 % des besoins alimentaires en céréales (SOFRECO, 2012)<sup>6</sup>. La consommation alimentaire des ménages est à la fois affectée par le manque de disponibilité alimentaire et le faible niveau de revenu de la population en milieu rural. Cette situation est similaire dans toutes les zones agro-écologiques, qu'elles soient favorables ou non à l'agriculture (MAED, 2012). En général, les périodes de sécheresse entraînent une forte augmentation des prix des céréales et une forte baisse des prix des animaux, notamment des petits ruminants, ce qui réduit considérablement le pouvoir d'achat des ménages, entraînant un fort risque d'insécurité alimentaire (WFP, 2012). La récurrence des phénomènes fait que certains ménages ne sortent pas de la situation difficile vécue lors des sécheresses précédentes. En outre, les zones rurales sont plus touchées par l'arrivée tardive de pluies fréquentes, qui provoquent des chocs négatifs aussi importants sur la production agricole que durant une période de sécheresse. Par exemple, en 2008 et en 2014<sup>7</sup>, les ménages ayant déclaré la perte de bétail sont presque similaires, 39,6 % en 2008 contre 35,4 % en 2014, alors la perte de terres arables est de 2,5 % en 2008 et de 2,6 % en 2014. En somme, la production agricole et pastorale est largement dépendante des pluies, qui sont hétérogènes dans le temps et dans l'espace (Hitimana et al., 2008). Dans ce contexte de déficit pluviométrique continu au cours des dernières décennies, la production agricole des cultures des pauvres a considérablement diminué de 85 % et de 35 % pour le "walo" et le "diéri", respectivement (SOFRECO, 2012). Cette situation s'est accompagnée d'une réduction de la principale source de revenus que constitue l'élevage, en raison du manque de pâturages et d'une forte inflation des prix des aliments pour animaux en période de sécheresse. En effet, compte tenu de la variabilité de la production agricole due au déficit pluviométrique, le pays reste très dépendant des importations alimentaires qui représentent 70 % des besoins alimentaires du pays. Le contexte général est caractérisé par une hausse des prix des denrées alimentaires,

---

6. Appui à l'Elaboration de la Stratégie de Développement du Secteur Rural (SDSR).

7. Voir le tableau 1.1.

accompagnée d'une baisse des prix du bétail et d'un manque d'activités génératrices de revenus pendant toutes les saisons de l'année. Ceci a conduit à un accès limité à la consommation des ménages, les rendant plus vulnérables à la pauvreté et par conséquent à une diminution leur bien-être. Généralement, les ménages mauritaniens qui possèdent du bétail, le vendent massivement pendant la période de sécheresse et de longues soudures. Cette réaction de lissage de la consommation peut les rendre plus vulnérables à la pauvreté. Malgré l'importance de l'élevage dans le secteur agricole avec une contribution de 76,9% à la valeur ajoutée de ce secteur en 2013. Il ne peut garantir la sécurité alimentaire dans les zones de plus en plus touchées par les chocs pluviométriques (IMF, 2011; World Bank, 2019b)<sup>8</sup>. De plus, le secteur élevage est contraint de faire face à plusieurs obstacles, tels que le manque de production, de commercialisation et de transformation des produits. Le changement climatique est aujourd'hui un véritable défi pour les populations rurales, le climat est devenu plus sec, aggravé par l'avancée de la désertification et ses conséquences, dont le pays est le plus touché parmi les pays du Sahel (MDR, 2004). Ainsi, les populations sont exposées à court terme et long terme à la conséquence de la variabilité des précipitations sur leur production agricole, dont elles dépendent majoritairement. Cette dépendance aux conditions météorologiques est accentuée par le manque de développement de l'agriculture irriguée, qui ne constitue que 0.5% des terres arables (Diop et al., 2017). Selon ONS (2014), plus de 76% des ménages souffre du manque de nourritures, causé par la faiblesse de récolte du fait de la sécheresse. De plus, l'économie non agricole, qui peut constituer une alternative de source de revenu. Cette activité reste limitée par le manque d'opportunité dû à un éloignement des grands centres économiques du pays et au manque d'investissement dans la qualité des infrastructures dans les secteurs où les pauvres sont les plus représentés, comme l'agriculture et le secteur agro-alimentaire (Ba et al., 2021). Suite aux changements climatiques de ces dernières années, les zones les plus vulnérables sont la zone aride, la zone sahélienne et la zone maritime. Les effets négatifs sont une érosion progressive des sols, la réduction des zones de pâturages pour le bétail et la diminution de la superficie des terres agricoles. L'ensemble de ces facteurs contribuent à la vulnérabilité des ménages, en particuliers des plus pauvres. Selon WFP (2012), le déficit pluviométrique affecte plus les typologies de cultures pratiquées par les pauvres (Diéri), qui souffrent du manque d'alternatives, comme l'accès à l'agriculture irriguée. Cette vulnérabilité des ménages à la pauvreté est aussi associée à d'autres facteurs, liés à une forte

---

8. Le plan de cadre stratégique de lutte contre la pauvreté de la banque mondiale (2011-2015) adopté par la Mauritanie.

croissance de la précarité des ressources naturelles, telles que les ressources en eau, la dégradation des forêts, la désertification et la dégradation des sols. Par exemple, cette dégradation causés par les exploitations agricoles non adaptés et le déboisement pour des cultures et la vente des bois ont entraîné une diminution du potentiel de production agricole dans la zone de la vallée du fleuve Sénégal et la zone sahélienne<sup>9</sup>. En dépit d'une croissance moyenne annuelle du cheptel de 3%, le secteur de l'élevage souffre encore d'un manque de pâturages et d'un ensemble de facteurs étroitement liés à la pluviométrie (MEDD, 2010)<sup>10</sup>. Malgré une forte réduction de la pauvreté rurale, certaines régions comme le Guidimagha, le Tagant, l'Assaba et le Brakna<sup>11</sup>, qui représentent près d'un tiers de la population avec un taux de pauvreté globale de 46,2%, sont les plus touchées par les chocs pluviométriques (FAO, 2015). En plus de cette différence entre les régions, il existe une forte disparité entre le sexe, l'âge et la situation professionnelle qui aggrave la situation des pauvres. Selon WFP and CSA (2009) et WFP (2018b)<sup>12</sup>, 74% des pauvres vivent dans les zones rurales, dont la majorité des femmes et des jeunes souffre d'un manque d'opportunité d'emploi, de sécurité alimentaire, d'actif productifs et de moyen d'adaptations. La Mauritanie a adopté plusieurs programmes pour lutter contre les changements climatiques (MEDD, 2017; Bazza et al., 2018). Ils consistent à mettre en place un mécanisme qui vient en aide à toutes les personnes touchées par les variations climatiques. En dépit, des politiques mise en place<sup>13</sup>, il existe une faible adaptation au contexte climatique et les programmes d'assistance aux pauvres en période de sécheresse restent toujours insuffisants. Néanmoins, les investissements récents dans l'agriculture irriguée pourraient augmenter sa performance, atténuer la forte dépendance de la production agricole à la l'agriculture pluviale et améliorer la situation des pauvres. Le manque d'investissement dans d'autres cultures telles que le "Walo" naturel ou contrôlé et l'oasis, fait que les effets de cette politique sont mitigés. L'évolution des précipitations à travers le temps et l'espace sur la période de 1998 à 2007 montre une forte variation dans la partie sud de la Mauritanie en termes d'écart-type des précipitations annuelles (Figure 1.1).

La moyenne des précipitations tend à augmenter du Nord vers le Sud de la Mauritanie. Les

---

9. Seconde Communication Nationale sur le Changement Climatique de la Mauritanie – 2008.

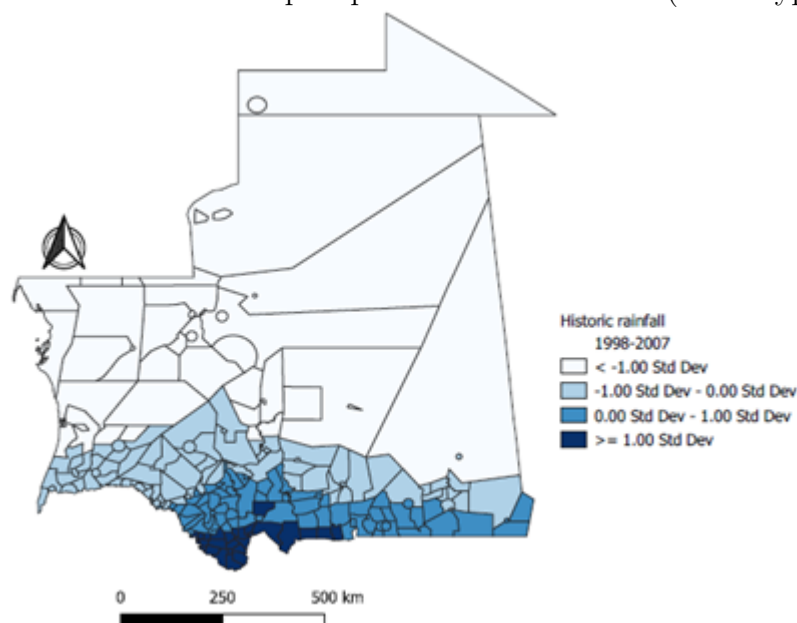
10. Evaluation Environnementale Stratégique (EES) du secteur du Développement Rural.

11. Les quatre régions ensemble sont aussi appelées « le triangle de l'espoir ».

12. Le document de 2018 est disponible sur le lien suivant : <https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000099519/download/>.

13. Voir le site FAOLEX Database pour plus d'information sur les politiques agricoles et climatiques disponible sur le lien suivant : <http://www.fao.org/faolex/country-profiles/general-profile/en/?iso3=MRT>.

FIGURE 1.1 – Variation des précipitations : 1998 - 2007 (Ecart-type)

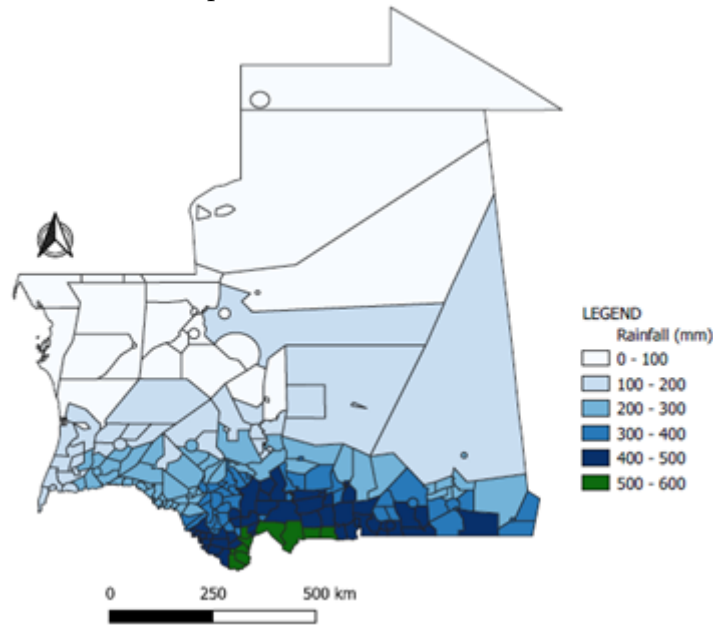


Note : Nous choisissons le taux de précipitation /TRMM 3B42/jour /mm/jour avec une résolution spatiale de 0.25, et calculons le cumul des précipitations pour la période (1998-2007). Nous avons fusionné ces données de précipitations avec les données des limites administratives de l'OCHA en utilisant le logiciel QGIS avec l'outil de statistiques de zone.

Source : Calculs des auteurs à partir des données de la Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM).

précipitations moyennes des différents départements varient de façon significative entre les deux années. Par exemple, certains départements pluvieux ont affiché des moyennes annuelles supérieures à 600 millimètres en 2008, alors qu'en 2014 les départements les plus arrosés ont des précipitations moyennes annuelles inférieures à 500 millimètres (Figure 1.2 et Figure 1.3). La situation pluviométrique de 2008 s'est progressivement améliorée avec l'arrivée des pluies, sauf dans le Nord et le Nord-Ouest du Trarza, le nord du Brakna, le Tagant et le Hodh El charghi. Malgré une bonne répartition des pluies en septembre, la situation pluviométrique s'est traduite par des précipitations faibles et très localisées dans ces endroits : Djigueni et Bassiknou dans la région du Hodh El Charghi ; Sélibaby dans la région du Guidimakha ; Boghé et M'Bagne dans la région du Brakna ; Diadjibiné et Toufoundé Ciwi dans la région du Gorgol ; Rosso, R'ki, Tekane et Mederdra dans la région du Trarza ; Guérou et Kiffa dans la région de l'Assaba ; Tidjikja et Achram dans la région du Tagant (NET, 2008; MDR, 2008).

FIGURE 1.2 – Précipitations annuelles en Mauritanie - 2008



Note : Nous choisissons le taux de précipitation /TRMM 3B42/jour /mm/jour avec une résolution spatiale de 0.25, et calculons le cumul des précipitations pour l'année de 2008. Nous avons fusionné ces données de précipitations avec les données des limites administratives de l'OCHA en utilisant le logiciel QGIS avec l'outil de statistiques de zone.

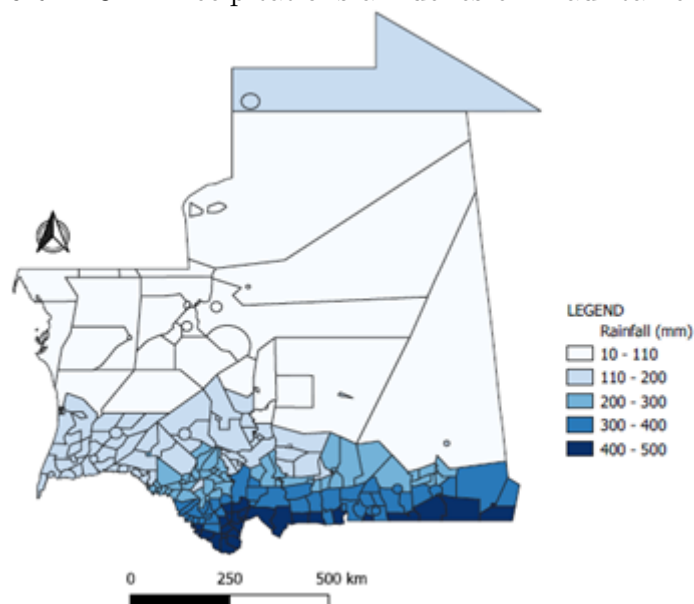
Source : Calculs des auteurs à partir des données de la Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM).

Les départements de l'Est, de l'Ouest et du Nord sont plus touchés par les déficits pluviométriques que les départements du Sud et Sud-est. Cependant, il est noté que les effets pluviométriques négatifs à court terme s'accroissent plus avec une dégradation des sols, la réduction de la surface de pâturage et la superficie des terres cultivables (MEDD, 2017). Si l'on considère les deux enquêtes, l'intensité de la sécheresse était plus forte en 2014 et le pourcentage de ménages touchés est plus élevé qu'en 2008. La distribution de l'indice normalisé en 2014 présente plus de valeurs négatives que celui de 2008<sup>14</sup>. En 2014, les wilayas ou régions les plus touchées ont été le Gorgol, le Hodh El Charghi, le Hodh El Garbi, l'Assaba et le Guidimakha. Les déficits les plus importants sont enregistrés dans les localités suivantes : Ghabou, Maghama, Wampou , Adel Bagrou , M'Bagne, Kankossa, Sélibaby, Niabina, Tintane, Néma, Fassala Néré, Kaédi , Kiffa, Djadjibiné et Aioun (NET, 2014; MDR, 2014).

Le tableau 1.1 résume les statistiques descriptives des caractéristiques des ménages. Nous constatons une variation des caractéristiques des ménages au cours du temps. Les dépenses alimentaires par tête des ménages ruraux ont fortement baissé de 2008 à 2014, en raison des

14. La distribution de la densité des valeurs négatives est plus forte en 2014 qu'en 2008.

FIGURE 1.3 – Précipitations annuelles en Mauritanie - 2014



Nous choisissons le taux de précipitation /TRMM 3B42/jour /mm/jour avec une résolution spatiale de 0.25, et calculons le cumul des précipitations pour l'année de 2008. Nous avons fusionné ces données de précipitations avec les données des limites administratives de l'OCHA en utilisant le logiciel QGIS avec l'outil de statistiques de zone.

Source : Calculs des auteurs à partir des données de la Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM).

chocs négatifs des sécheresses qui se sont produites sur cette période, de la hausse des prix des denrées alimentaires international et national et de la forte baisse des prix animaux (WFP, 2012, 2015). L'éducation des chefs des ménages a baissé en moyenne de 16.4%. Par contre, les ménages sont relativement mieux dotés en bétail, ce qui peut refléter leurs motivations d'accumuler des actifs physiques pour renforcer leur capacité à faire face aux chocs. En Mauritanie, l'élevage est une partie intégrante du système de production, il permet d'acheter des intrants essentiels pour l'exploitation agricole. La filière de l'élevage n'est pas très développée dans le pays, mais la détention du bétail est considérée comme une forme d'épargne (World Bank, 2019b). La production pastorale tient une importance capitale dans l'amélioration de la consommation des ménages ruraux. De même, nous constatons que l'indice de richesse en actifs a augmenté durant le période 2008-2014, passant de 0,339 en 2008 à 0,384 en 2014<sup>15</sup>. Concernant les chocs idiosyncratiques auxquels ont été confrontés les ménages, 6,9% des ménages ont subi un choc de perte d'emploi en 2014 contre 9,3% en 2008. La diminution du bétail et des terres arables est similaire lors des deux enquêtes.

---

15. Voir l'annexe A1 Pour la construction de l'indice de richesse basé sur l'analyse en composantes principales.

Tableau 1.1 – Statistiques descriptives

Variables	2008		2014	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
<b>Precipitation and drought variables</b>				
Mean of rainfall	295.100	135.531	268.431	112.563
Drought (Intensity1)	0.018	0.133	0.088	0.284
Coefficient of variation (Intensity2)	0.295	0.456	0.336	0.472
Rain shortfall (Intensity3)	-0.173	0.378	-0.207	0.405
<b>Household characteristics</b>				
Log of per capita expenditure	11.934	0.834	11.974	0.723
Poverty (1/0)	59.434	0.491	40.094	0.489
Female headship	0.350	0.477	0.330	0.470
Age of head	48.589	15.379	50.408	16.003
Education of Head	0.501	0.630	0.337	0.473
Household size	5.269	2.630	5.777	3.183
Dependency ratio	116.335	114.563	140.20	126.20
Access to credit	0.015	0.122	0.021	0.145
Wealth index score	0.313	2.299	0.005	2.073
Livestock index	10.879	30.690	15.310	44.634
Number of Cattle and camels	6.189	24.417	10.110	39.224
Number of Sheep and goats	14.765	36.576	21.115	62.588
Number of horses and donkeys	1.941	19.343	1.496	2.890
<b>Self-reported shocks</b>				
Job loss of a household member	0.093	0.291	0.069	0.254
Death of a household member	0.103	0.304	0.101	0.301
Loss of livestock	0.450	0.498	0.454	0.498
Land shock	0.025	0.157	0.026	0.160

Notes : Les dépenses totales des ménages par habitant se composent des dépenses alimentaires par habitant et des dépenses non alimentaires, exprimées en milliers d'Ouguiyas. Les dépenses alimentaires sont définies comme la valeur de la consommation alimentaire incluant l'autoconsommation et les achats de produits alimentaires sur les marchés. Les dépenses non alimentaires comprennent les produits achetés sur les marchés, les dépenses d'éducation et les dépenses de santé.

Source : Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

## 1.4 Stratégie empirique

### 1.4.1 Modèle

Le modèle ci-dessous est estimé pour évaluer l'impact des chocs pluviométriques sur les dépenses des ménages et la pauvreté. Dans un contexte où les ménages sont confrontés à des chocs pluviométriques, nous supposons que ces chocs ont un effet négatif sur la production agricole, sur les dépenses totales de consommation par tête et donc sur le bien-être des ménages (Asfaw et Maggio, 2018 ; FAO, 2016 ; Porter and Ruth, 2018). Nous estimons le modèle suivant :

$$Y_{idt} = \beta_1 + \beta_2 S_{it} + S'_{it} + X_{it} + \xi_{it} \quad (1.1)$$

$Y_{idt}$  désigne la variable de bien-être du ménage  $i$  dans le département  $d$  au temps  $t$  mesuré par les dépenses totales par tête et l'incidence de la pauvreté.  $S_{it}$  est la variable d'intensité du choc pluviométrique.  $S'_{it}$  est un vecteur regroupant les chocs idiosyncratiques subis par le ménage ou des individus vivant dans le ménage.  $X_{it}$  représente le vecteur des variables explicatives comprenant les caractéristiques des ménages, telles que le sexe, l'éducation, l'âge du chef de ménage, la taille ménage, l'actif physique du ménage.

### Variabiles dépendantes

Nous définissons les chocs comme des événements transitoires défavorables qui peuvent entraîner une perte de bien-être pour le ménage (Dercon et al., 2005). Nous avons choisi le logarithme des dépenses totales de consommation par habitant et l'incidence de la pauvreté pour mesurer le bien-être des ménages (Baez et al., 2015; Hill and Porter, 2017; Hirvonen, 2016). L'adoption de cette mesure du bien-être des ménages en Mauritanie est justifiée par l'absence d'autres mesures du bien-être. Néanmoins, cette mesure présente un inconvénient dans la mesure où elle suppose que la consommation entre les membres du ménage est égale (Deaton, 2005). Les dépenses de consommation sont composées des aliments produits et achetés, des aliments reçus sous forme de dons ou de cadeaux, des biens non alimentaires, des biens durables et des dépenses de santé et d'éducation. Nous avons déflaté l'indicateur de consommation en utilisant les prix des produits alimentaires inclus dans l'enquête. Selon l'ONS (2014), en milieu rural, la dépense

totale moyenne est de 1 388 600 Ouguiyas en 2014, contre 723 266 Ouguiyas en 2008. La part des dépenses alimentaires dans les dépenses totales des ménages au niveau national a diminué au cours de la période 2008-2014 : elle est passée de 57,8% à 47,9%, avec une part importante d'autoconsommation (56,9%) en 2014 chez les ménages ruraux<sup>16</sup>. Quant à la variable de la pauvreté, nous l'avons construite sur la base des dépenses totales par habitant, en générant un nouveau seuil de pauvreté à partir des données. Cependant, les dépenses totales par habitant des pauvres se sont améliorées au cours de la période 2008-2014, tandis que celles des riches ont diminué. Cela souligne la situation plutôt favorable des pauvres, il n'est donc pas surprenant de constater que les agriculteurs choisissent des stratégies d'adaptation appropriées pour réduire leur pauvreté. Sur la base de ce seuil de pauvreté, l'incidence de la pauvreté est passée de 57,3 % en 2008 à 43,5 % en 2014. Les écarts de réduction de la pauvreté sont presque similaires à ceux constatés par l'ONS (2009, 2015b) et la World Bank (2016). Malgré cette réduction de la pauvreté dans les zones rurales, elle demeure relativement élevée.

Il est à noter que le choix de l'utilisation à la fois de la consommation par tête et l'incidence de la pauvreté est motivée par le fait que les ménages pauvres sont souvent réticents à vendre leur bétail pour lisser leur consommation en période de choc (Lohmann and Lechtenfeld, 2015; Porter, 2012). Les ménages qui vendent leur bétail sont plus susceptibles de connaître une baisse de leur consommation future, ce qui affecte la santé et l'état nutritionnel du ménage (Hoddinott, 2006). En outre, le bétail vendu en période de sécheresse est de mauvaise qualité et la forte offre d'animaux entraîne une diminution importante de leur prix de vente. Cette situation peut conduire à des pièges de pauvreté à l'avenir, car les ménages dont la consommation est proche du seuil de pauvreté sont plus susceptibles de tomber dans la pauvreté en période de chocs (Baez et al., 2015)<sup>17</sup>. En général, les effets des chocs font que des milliers de personnes tombent dans la pauvreté, ce qui explique en partie les forts taux de pauvreté enregistrés, qui sont dus à une baisse des revenus et donc de la consommation dans les zones rurales en Mauritanie. L'utilisation de ces variables permet également de tester la sensibilité des résultats dans l'analyse de la pauvreté (Chaudhuri et al., 2002; Dercon et al., 2005; Heshmati and Rashidghalam, 2019)

---

16. Pour plus d'information sur les détails de dépenses de consommation des ménages sur le site ONS : <http://ons.mr/>.

17. La baisse des dépenses totales peut conduire certains ménages en dessous du seuil minimum de consommation utilisé pour distinguer les pauvres et les non pauvres.

## Variable d'intérêt

Notre variable d'intérêt est l'intensité du déficit pluviométrique, qui est considéré comme un choc négatif transitoire pouvant entraîner une diminution du bien-être par une perte de revenus ou une réduction de la consommation des ménages (Dercon, 2004; Dercon et al., 2005; Porter, 2012; Gao and Mills, 2018). Nous nous concentrons sur la sécheresse météorologique qui peut avoir des conséquences sociales et économiques sur les populations et leur environnement (Spinoni et al., 2014) : plus précisément, nous définissons un facteur de sécheresse qui est basé uniquement sur le manque de précipitations. Ce choix est motivé par le fait que les précipitations peuvent avoir une plus grande variabilité que la température (Arslan et al., 2016). En outre, les températures entre les départements d'une même région agro-écologique de Mauritanie ne varient que légèrement entre elles. Plusieurs études dans la littérature récente ont supposé une relation négative entre les précipitations et les variables des indicateurs de bien-être, en utilisant un écart entre les précipitations de l'année précédente et la moyenne historique. Elles considèrent que le bien-être des ménages n'est affecté que s'il y a un déficit de précipitations par rapport à la moyenne à long terme (Dercon, 2004; Dercon et al., 2005; Porter, 2012; Gao and Mills, 2018). Or, cet écart dépend de la moyenne de référence et ne tient pas compte de la différence entre les régions. Pour tenir compte de cette hétérogénéité dans l'espace et le temps, nous utilisons trois indicateurs de l'intensité de sécheresse. Le premier est un indice défini comme une valeur normalisée des précipitations dans un département (McKee et al., 1993; Thiede, 2014). Plus précisément, il est obtenu en soustrayant les précipitations moyennes à long terme dans un département d'une année donnée et en divisant par l'écart-type des précipitations dans ce département en utilisant la période 1998-2007 comme suit :

$$z = \frac{R_i - \bar{R}}{\delta_{\bar{R}}}$$

Où  $R_i$  représente la moyenne des précipitations quotidiennes de la localisation des ménages dans le département  $i$  à l'année  $t$ ,  $\bar{R}$  et  $\delta_{\bar{R}}$  sont respectivement la moyenne et l'écart-type des précipitations quotidiennes de long terme depuis 1998.

Selon Thiede (2014), cette mesure est comparable entre différentes collectivités ayant des

moyennes et des variances de long terme différentes. Nous avons choisi uniquement les valeurs de  $z$  qui correspondent à l'intensité du choc et donc à une classification de l'événement très sec (Spinoni et al., 2014; McKee et al., 1993)<sup>18</sup>. Ainsi, à partir de ces bases de données, nous construisons une variable binaire définissant l'intensité du choc pluviométrique. Elle prend la valeur de 1 si l'indice de précipitation normalisé est égal à un écart-type inférieur à la moyenne à long terme et 0 dans le cas contraire. Les ménages ayant connu une intensité de sécheresse sont de 2% en 2008 et de 17.5% en 2014 dans les zones en Mauritanie.

En plus de la mesure de l'intensité des précipitations décrite ci-dessus, nous adoptons une deuxième variable binaire qui capte les chocs pluviométriques négatifs. Elle prend la valeur 1 si les précipitations pour l'année donnée sont inférieures au vingtième centile de la distribution des précipitations de 1998-2007, et 0 dans le cas contraire (voir pour référence Kaur, 2014; Rose, 2001; Sellers and Gray, 2019; Shah and Steinberg, 2017). Cette mesure permet de déterminer l'intensité de la sécheresse comme un écart par rapport à la moyenne habituelle des précipitations (Jayachandran, 2006). Toutefois, il est à noter que cette mesure dépend uniquement de la moyenne de référence et ne tient pas compte des différences régionales qui peuvent exister.

Enfin, comme troisième indicateur, nous utilisons le coefficient de variation, qui indique la variabilité spatiale des précipitations. Nous définissons une variable binaire correspondante à 1 si le coefficient de variation des précipitations au cours de l'année précédente par rapport à l'année d'enquête est supérieur ou égal au seuil de 20% et 0 sinon (voir pour référence Jensen and Pedersen, 2005; Jurković and Pasarić, 2013; Türkeş, 1996).

## Les variables de contrôles

Les variables explicatives comprennent les caractéristiques des ménages, les actifs des ménages, la localisation et les chocs pouvant affecter la pauvreté ou la consommation des ménages, et donc le bien-être des ménages (Asiimwe and Mpuga, 2007). Les caractéristiques individuelles comprennent le sexe, l'âge, le niveau d'éducation du chef de ménage qui prend 1 lorsqu'il a une quelconque éducation (y compris l'éducation coranique) et 0 sinon. En effet, on s'attend à ce que la différenciation entre les sexes ait une incidence positive sur la pauvreté, étant donné que dans

---

18. Dans notre analyse, nous avons exclu la gravité du choc, puisque l'indice de précipitations normalisé en 2008 s'arrête à une classification d'événement très sec (voir Spinoni et al. (2014) pour plus détails sur la définition et la classification des sécheresses).

les pays en développement, l'activité agricole est principalement dominée par la main-d'œuvre non qualifiée, qui nécessite une force de travail supplémentaire. En outre, les ménages dirigés par des hommes sont plus susceptibles de faire face aux chocs pluviométriques et de trouver une nouvelle stratégie d'adaptation agricole que ceux dirigés par des femmes. L'âge est un facteur important qui détermine le cycle de vie de la pauvreté. Les agriculteurs instruits et âgés sont plus susceptibles de trouver des informations fondées sur leur expérience et de prendre des mesures pour s'adapter. Ils ont plus de chance de trouver d'autres possibilités d'emploi afin de réduire leur dépendance à l'égard de l'agriculture et ainsi mieux faire face aux chocs climatiques et améliorer leur bien-être (Carpena, 2019; Silvestri et al., 2012; Thai and Falaris, 2014).

Nous construisons un indice de la richesse des ménages (Filmer and Pritchett, 2001) en utilisant l'Analyse en Composantes Principales (Principal Component Analysis (PCA)) basée sur les caractéristiques et les actifs des ménages. Les variables utilisées sont : le type et la qualité de sol du logement, la source d'eau, les biens de consommation durables, l'accès à l'eau et l'assainissement (Vyas and Kumaranayake, 2006). L'accumulation de richesse permet aux ménages de lisser leur consommation lors des chocs pluviométriques. En outre, nous utilisons un autre indice de richesse qui est l'unité de bétail tropical. Cet indice est nécessaire pour différencier les ménages qui vivent uniquement de l'élevage de ceux qui vivent à la fois de l'élevage et de l'agriculture. Une valeur élevée de cet indice implique que les ménages ont une plus grande capacité à faire face au choc et à assurer la sécurité alimentaire. La création de cette variable est justifiée par le poids social et économique du bétail en Mauritanie. En effet, la possession de bétail en Mauritanie est considérée comme une forme d'épargne et une approximation du revenu permanent des ménages. En période de sécheresse, la vente de petits ruminants augmente considérablement pour soutenir les dépenses du ménage, pour sauver le reste des animaux si le ménage en est propriétaire (World Bank, 2016). L'accès à l'eau joue un rôle important dans l'augmentation de la production agricole. Elle permet une productivité des agriculteurs par la diversification des cultures et un meilleur accès aux intrants agricoles, en améliorant la consommation et les revenus des pauvres (Namara et al., 2010). De même, la proximité d'un marché facilite l'accès aux inputs et aux services pour les ménages, ce qui leur donne plus de chance d'augmenter leur productivité (Van Den Berg et Kumbi, 2006). Selon Mohamed and Temu (2008), l'accès au crédit permet aux agriculteurs d'atténuer les contraintes de liquidité pour acheter des intrants agricoles. Il offre aussi une meilleure adaptation des stratégies agricoles, ce qui leur permet de faire face aux effets des chocs pluviométriques, augmentant ainsi le bien-être des ménages.

Nous avons introduit des chocs spécifiques aux ménages individuels tels que le décès d'un membre, la réduction du cheptel, la perte d'emploi et la réduction des terres arables (pour les propriétaires ou les locataires). Ces chocs permettent de comprendre l'exposition des ménages aux perturbations ou à l'insécurité alimentaire ([Generoso, 2015](#)). De plus, l'introduction de ces chocs est importante car elle permet de connaître la probabilité que les ménages tombent dans la pauvreté ([Kijima et al., 2006](#)).

Pour la variable décès, nous n'avons pris en compte que les adultes décédés au cours de l'année dans le ménage. Quant au choc du bétail, nous avons créé une variable binaire en fonction des réponses groupées des ménages concernant la diminution du nombre de chameaux, bovins, ovins et caprins. Concernant la perte d'emploi, nous prenons en compte la perte d'emploi liée au licenciement, à la faillite de l'entreprise et à la délocalisation. La possession de plus d'hectares de terres agricoles absorbe plus de main d'œuvre, ce qui suppose une forte relation avec le revenu agricole ([Deininger and Olinto, 2001](#)). Toutefois, étant donné que la production agricole dans la zone du Sahel dépend fortement de la superficie cultivée, la perte de cette superficie lors d'un choc pluviométrique est susceptible d'entraîner une perte de production et donc du revenu agricole, ce qui peut diminuer le bien-être des ménages.

Enfin, nous intégrons des variables de contrôle de zones agro-écologiques, de régions et de commune pour saisir les différences qui peuvent exister, étant donné que la productivité agricole est fortement dépendante des facteurs écologiques ([Diop et al., 2017](#); [FAO, 2016](#)).

## 1.4.2 Données

Pour construire notre variable de l'intensité du choc climatique, nous utilisons les données de Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM) sur la période de 1998 à 2007 avec une résolution spatiale de 0.25 degré de latitude et de longitude. Le choix des données sur les précipitations quotidiennes moyennes annuelles est principalement motivé par le fait que les précipitations peuvent commencer tôt ou tard d'une année à l'autre. Deuxièmement, ces données sont plus complètes que les données des stations. Ainsi, l'utilisation de données à long terme est un bon moyen de calcul de l'intensité de la sécheresse, car elle détecte les anomalies dans le temps et dans l'espace. En effet, les précipitations peuvent varier considérablement d'une zone agro-écologique à l'autre, entre les régions d'une même zone agro-écologique et d'un département

à l'autre au sein d'une même région. Cela reflète bien la situation des précipitations dans le pays, car il existe une forte hétérogénéité des précipitations entre les régions. Par exemple, les régions du nord connaissent une faible pluviométrie par rapport aux régions du sud et du sud-est. Nous nous basons uniquement sur la sécheresse causée par le déficit pluviométrique, étant donné la faible variation de température entre les régions d'une même zone agro-écologique ou entre les départements d'une même région.

Les données de l'enquête sur les ménages proviennent de l'Office National de la Statistique (ONS) sur les conditions de vie des ménages (EPCV) pour 2008 et 2014 sur les 6 enquêtes existantes. Ces deux enquêtes fournissent un ensemble de données comprenant des informations détaillées sur les ménages telles que les caractéristiques démographiques, les actifs des ménages, l'accès aux services de base, la consommation des ménages, les industries et les chocs idiosyncratiques subis par les ménages (pour plus de détails, voir le questionnaire de l'ONS (2009, 2015b))<sup>19</sup>.

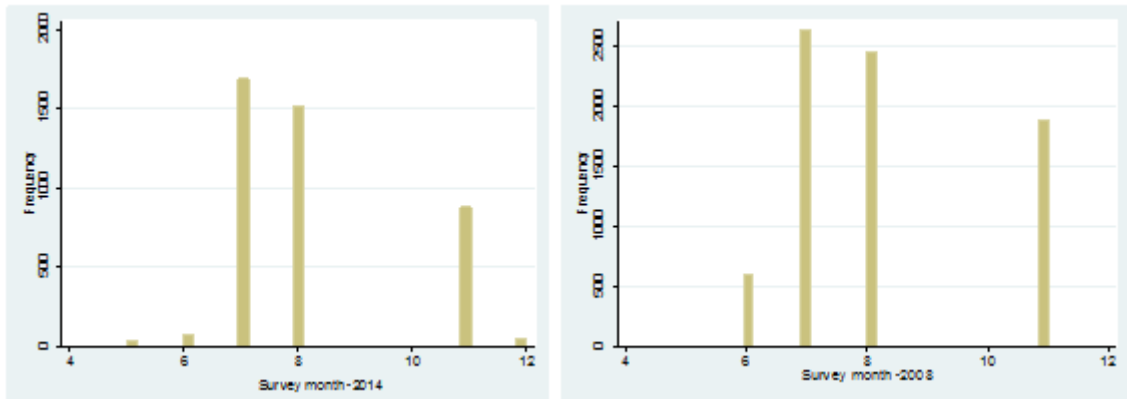
Nous utilisons le logiciel QJIS pour fusionner ces données pluviométriques avec les données des différents niveaux administratifs<sup>20</sup> de la Mauritanie afin de calculer les niveaux de précipitations annuelles moyennes par région, par département et par commune sur la base des statistiques par zone. L'utilisation de chocs objectifs est basée sur le fait que les chocs auto-déclarés ne permettent pas d'évaluer avec précision l'intensité de la sécheresse. Les ménages ont tendance à sur- ou sous-estimer le choc en fonction de leur vulnérabilité à la pauvreté (Lohmann and Lechtenfeld, 2015). Par exemple, les ménages qui ont reçu les mêmes chocs peuvent percevoir le choc différemment, simplement parce que certains ménages plus aisés sont plus susceptibles de réduire les effets du choc que les ménages moins bien lotis. La principale mesure de la pluviométrie utilisée est le total des précipitations quotidiennes en millimètres, regroupées par département et par heure. Après avoir fusionné les données par département avec celles des ménages, nous obtenons un ensemble de données sur la pluviométrie, les dépenses des ménages, les caractéristiques socio-économiques des ménages et les caractéristiques des communautés. Il convient de noter qu'après la fusion, la taille de l'échantillon des deux années d'enquête disponibles reste inchangée. Au total, dans les zones rurales, l'échantillon final comprend 44 départements pour l'enquête de 2008 avec 7595 ménages et 43 pour l'enquête de 2014 avec 4245 ménages. Comme nous ne nous intéressons qu'aux dépenses de consommation des ménages ruraux qui ont été interrogés lors

---

19. La description des données est disponible sur le site d'IHSN : <http://catalog.ihnsn.org/index.php/catalog>.

20. Les données des niveaux administratifs sont obtenues sur le site d'UNOCHA : <https://data.humdata.org/dataset/mauritania-administrative-boundaries>.

FIGURE 1.4 – Distribution des ménages en 2008 et 2014



Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV 2008 et 2014.

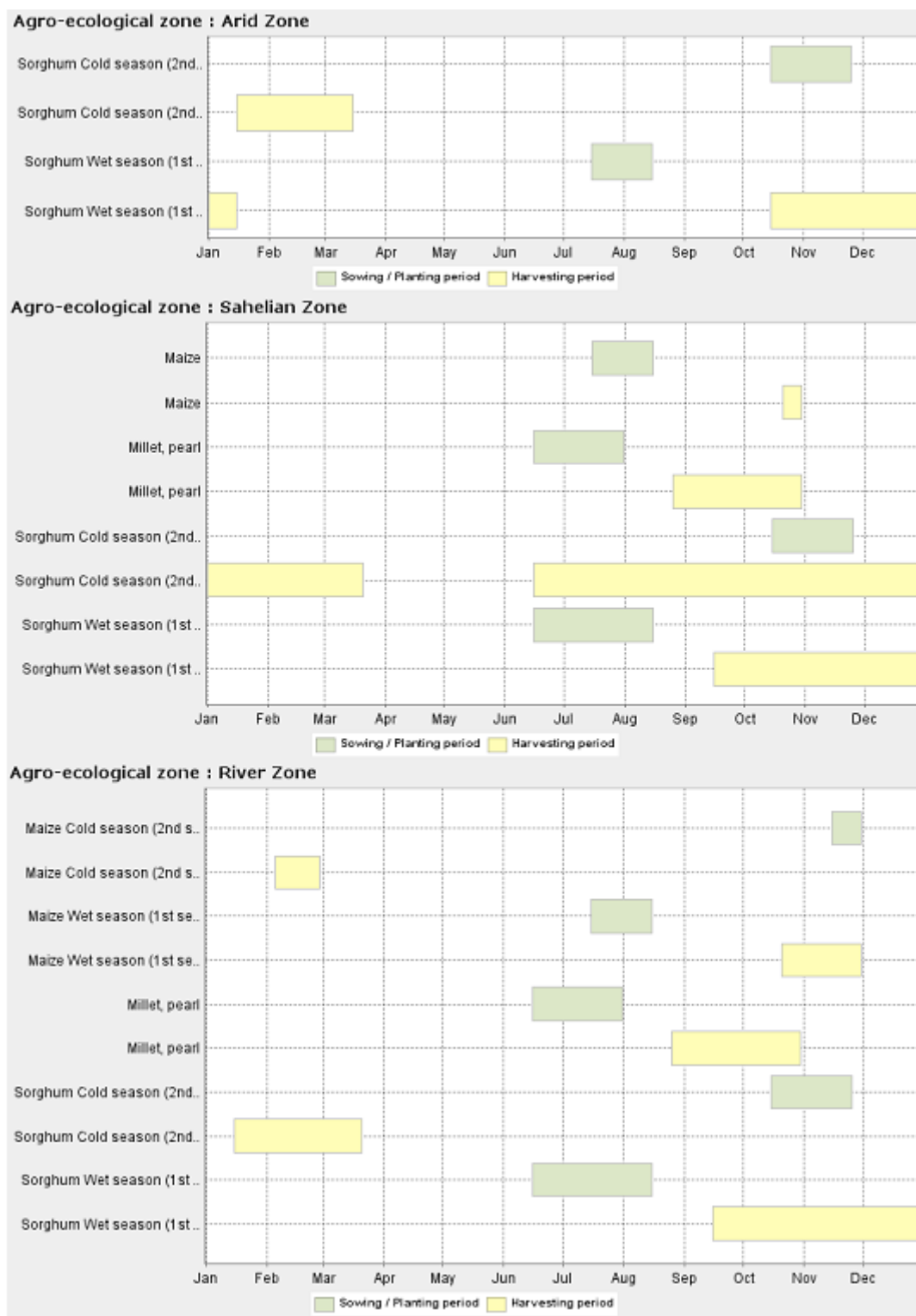
de la deuxième vague réalisée entre novembre 2008 et début février 2009 dans l'enquête 2008 et entre novembre 2014 et janvier 2015 dans l'enquête 2014, nous ne retenons que les données de la deuxième vague, correspondant à 1 885 observations en 2008 et 936 observations en 2014 (Figure 1.4). La justification de l'utilisation de ces données est que ces observations sont les plus susceptibles de correspondre au moment des déficits pluviométriques pendant la période de semence, car la principale ressource des pauvres en Mauritanie reste les cultures de subsistance pratiquées en agriculture pluviale dans les différentes zones agroécologiques. La figure 1.4 montre la répartition des ménages interrogés en novembre pour 2008, en novembre et décembre pour 2014.

Bien que les systèmes soient variés dans les différentes zones agro-écologiques, les cultures pratiquées par les pauvres sont en système pluvial pendant la période hivernale dans toutes les zones agro-écologiques (Diop et al., 2017). La figure montre que la majorité des ménages de l'échantillon rural ont été interrogés au cours des mois de juin et juillet en 2014, juillet et août en 2008, ce qui correspond à la première vague de passages des différentes enquêtes. Les ménages les plus susceptibles d'être affectés par les déficits pluviométriques sont probablement interrogés à la fin du mois de novembre lors de la deuxième vague d'enquêtes. Cette période correspond au moment de la récolte des céréales de subsistance des pauvres telles que le maïs, le millet perlé et le sorgho, semés durant la saison des pluies (Plus de détails, voire la figure 1.5 pour le calendrier de début et de fin des semis ou des récoltes). Par conséquent, les périodes de rappel sont plus susceptibles de refléter les effets des chocs pluviométriques sur le bien-être des

populations rurales pauvres dont la principale ressource est la récolte des cultures de subsistance à la fin de la saison des pluies.

La figure 1.5 montre le calendrier des semis et des récoltes dans les différentes zones agro-écologiques du pays. Dans la zone aride, les semis de sorgho ont lieu de la mi-août à la mi-septembre, et la récolte commence dans la seconde moitié d'octobre. Dans la zone sahélienne, les semis de maïs commencent vers la mi-juillet et se terminent à la mi-août, et la récolte a lieu à la fin du mois d'octobre. Quant au mil, les semis commencent à la fin du mois de juin jusqu'à la fin du mois de juillet et la récolte débute à la fin du mois de septembre. Pour le sorgho pluvial, les semis commencent à la fin du mois de juin jusqu'au début du mois d'août et la période de récolte commence à partir de la deuxième moitié du mois de septembre. Dans la région des vallées du fleuve, les semis de millet et de sorgho commencent à la fin du mois de juin et se terminent respectivement à la fin du mois de juillet et au début du mois d'août. Pour le maïs, la période de semis commence fin juillet et s'achève en début août et la récolte débute fin septembre. Enfin, pour la production de riz dans la vallée du fleuve, les semis commencent entre la mi-juin et la mi-août, et la récolte débute en octobre.

FIGURE 1.5 – Calendrier des cultures dans différentes zones agro-écologiques de Mauritanie



Source : Calendrier cultural, FAO (2010) <sup>21</sup>

## 1.5 Results

### 1.5.1 La sécheresse de 2014

Le Tableau 1.2 (colonnes 3 et 4) présente les résultats partiels des estimations de la consommation des ménages par tête et de l'incidence de la pauvreté régressées sur la variable par défaut de l'intensité de la sécheresse en utilisant l'échantillon de 2014. Les résultats sont présentés, d'abord sans, puis avec l'ensemble complet des contrôles. Nous constatons que l'intensité du choc pluviométrique est associée négativement et significativement avec la consommation des ménages et une association positive avec la probabilité de tomber sous le seuil de pauvreté. En moyenne, une augmentation de l'intensité du choc d'une unité en 2014 a réduit la consommation des ménages de 11,9 %. En d'autres termes, lorsque les précipitations annuelles dans un département sont inférieures d'au moins un écart-type à la moyenne à long terme, les dépenses totales de consommation par tête des ménages touchés diminuent de 11,9 %. De même, un ménage qui a subi au moins un écart-type de choc pluviométrique plus intense en 2014 a une probabilité de 8,9 % de plus d'être pauvre que les ménages qui ont été confrontés à une sécheresse moins intense.

Tableau 1.2 – Intensité de la sécheresse et consommation et pauvreté des ménages ruraux en 2008 et 2014 - estimations MCO et probit

	2008		2014	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Consumption	Poverty (1/0)	Consumption	Poverty (1/0)
Intensity1	-0.109 (0.182)	-0.319 (0.261)	-0.119** (0.062)	0.281** (0.138)
Average marginal effect	.	-0.115 (0.094)	.	0.089** (0.044)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1833	1833	928	931
R2	0.113	.	0.128	.

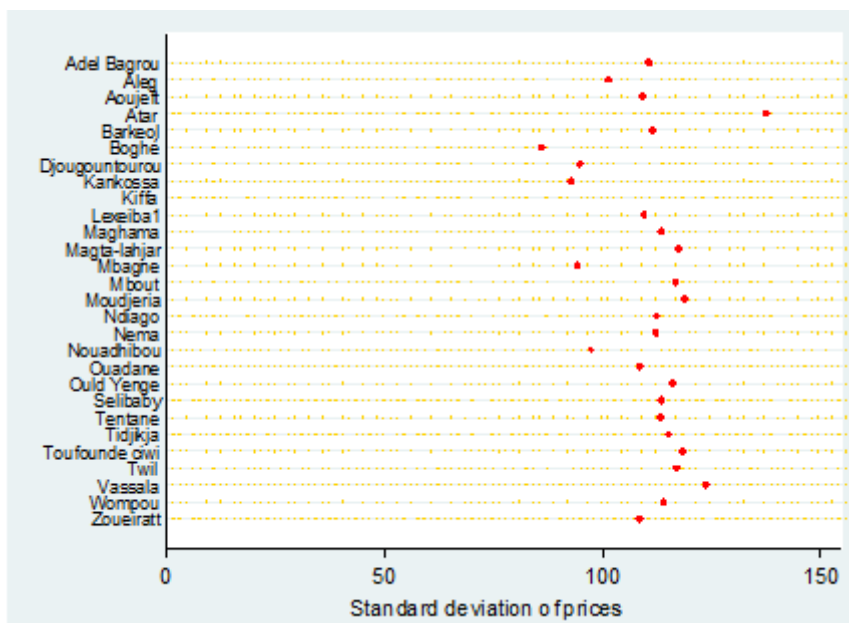
Notes : Nos variables dépendantes sont respectivement le logarithme de la dépense de consommation annuelle par tête et l'incidence de la pauvreté (1/0). Le choc d'intensité est la différence entre les précipitations quotidiennes d'une année donnée dans un district et sa moyenne à long terme (i.e. 1998-2007) en millimètres divisée par l'écart-type à long terme. Nous contrôlons les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les zones agro-écologiques et les effets fixes des régions et des départements. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont indiquées entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1%, 5% et 10% respectivement.

Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

La perte de consommation des ménages et l'augmentation de la pauvreté susmentionnées, associées à une sécheresse plus intense, peuvent être le résultat d'une faible production agricole pendant la principale saison des récoltes, en particulier de blé et de maïs, qui sont les principales cultures de base dans les zones rurales. Cette mauvaise récolte a entraîné une hausse des prix des denrées alimentaires dans les zones rurales pendant la sécheresse de 2014. La figure 1.6 montre la variation des prix alimentaires mensuels médians des cinq denrées de base, à savoir le riz local et importé, l'huile, le sorgho, le blé et le sucre, sur 23 marchés locaux ruraux entre 2013 et 2014. Nous voyons que les prix des denrées alimentaires ont connu une forte variation dans la plupart des zones rurales, à l'exception des départements de Boghé, Mbagne, Kankossa et Djougountourou dans la vallée du fleuve Sénégal, où la variation des prix par rapport à 2013 était inférieure à 100% (Figure 1.6).

Les prix élevés des denrées alimentaires devraient contribuer à atténuer les pertes de revenus que les ménages agricoles subissent en raison de la faible production de cultures. Toutefois, étant

FIGURE 1.6 – Variation des prix alimentaires sur les marchés ruraux (écart-type) 2013-2014



Notes : Ce graphique montre la variation du prix mensuel médian groupé par année. La variabilité est illustrée par l'écart-type des prix annuels des 5 principaux produits alimentaires sur les différents marchés des départements au cours de la période 2013-2014.

Source : Calculs des auteurs à partir des données des services de l'OCHA.

donné que les rendements sont généralement faibles, un grand nombre de ménages agricoles en Mauritanie ne sont pas autosuffisants en matière de production alimentaire et sont donc des acheteurs nets de denrées alimentaires (FEWS NET, 2013), ce qui les rend vulnérables aux fluctuations des prix alimentaires. Ainsi, les périodes de sécheresse prolongées exacerbent cet impact négatif sur le bien-être des ménages. Les ménages ruraux pauvres, en particulier, dépendent du marché local pour satisfaire leurs besoins alimentaires et sont plus fortement touchés par les variations de prix en raison de leur faible pouvoir d'achat. Cela rend leur situation plus difficile en période de sécheresse en l'absence d'autres alternatives de diversifications telles que le travail dans une économie non agricole ou l'accès au crédit, qui leur permettrait d'améliorer leur bien-être.

### 1.5.2 La sécheresse de 2008

Le Tableau 1.2 (colonnes 1 et 2) décrit les résultats partiels des estimations du modèle effectué à partir de l'échantillon de 2008. Il est intéressant de noter que ni les dépenses des ménages par tête ni l'incidence de la pauvreté ne sont associées de manière significative à l'intensité de la

sécheresse. Cette différence de réaction à une sécheresse prolongée par rapport à ce que nous avons vu précédemment dans le cas de la sécheresse de 2014, peut être une conséquence de l'échec de la stratégie d'adaptation adoptée par les ménages ruraux mauritaniens lors de la sécheresse de 2014. Comme décrit dans la section 2, les actifs des ménages servent d'épargne accumulée qui peut être partiellement liquidée en cas de besoin afin de lisser la consommation des ménages. En période difficile, les ménages consacrent une part importante de leurs ressources à l'achat de nourriture au détriment de l'accumulation d'actifs productifs (Carter et al., 2007; Porter, 2012). Cette constatation est illustrée par l'association négative et statistiquement significative entre l'intensité de la sécheresse en 2014 et la possession d'actifs par les ménages, représentée par l'indice de richesse (Tableau 1.3, colonne 2), qui suggère que les ménages sont susceptibles de réagir à la sécheresse en liquidant leurs actifs ou en renonçant à l'accumulation d'autres actifs pour maintenir leur niveau de consommation habituel.

Tableau 1.3 – Intensité de la sécheresse, richesse des ménages et détention de bétail en 2008 et 2014

	Wealth score index		Livestock	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	2008	2014	2008	2014
Intensity1	-0.146 (0.540)	-0.218** (0.128)	-0.186* (0.097)	-0.220** (0.121)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1795	931	1845	931
R2	0.461	0.354	0.421	0.532

Notes : Les variables dépendantes sont l'indice de richesse et l'unité de bétail tropicale (UBT). Le choc d'intensité de la sécheresse est défini comme la différence absolue de précipitations entre les précipitations d'une année donnée et la moyenne à long terme (c'est-à-dire 1998-2007) en millimètres, divisée par l'écart type. Nous contrôlons les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les zones agro-écologiques et les effets fixes de régions et de départements. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont indiquées entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

La relation entre l'intensité de la sécheresse de 2008 et la richesse des ménages, bien qu'elle soit également négative, n'est pas statistiquement significative (Tableau 1.3, colonne 1). Il convient

de noter ici que tous les actifs des ménages ne peuvent pas être facilement liquidés ou bien qu'ils sont même considérés comme vendables. En Mauritanie, l'élevage de bétail est très répandu dans les zones rurales et est considéré comme une forme majeure d'épargne des ménages (Diop et al., 2017). Les résultats présentés dans les colonnes 3 et 4 du Tableau 3 montrent une relation négative significative entre l'intensité du choc négatif et la mesure de l'élevage pendant les sécheresses de 2008 et de 2014. Cela indique la dépendance des ménages mauritaniens à l'égard de l'élevage pour maintenir leur consommation pendant les périodes difficiles. En l'absence de mécanisme d'assurance formel, l'élevage sert de forme d'assurance alternative contre les chocs de sécheresse (Hoddinott, 2006; Do et al., 2019). La stratégie semble en effet fonctionner, comme le montre l'absence d'effet significatif de l'intensité de la sécheresse sur la consommation ou la pauvreté des ménages pendant la sécheresse de 2008. Cependant, cette stratégie de vente de bétail pendant la sécheresse plus sévère de 2014 ne semble pas avoir réussi à empêcher les ménages agricoles vivant dans les zones les plus touchées de tomber dans la pauvreté et de réduire leurs dépenses.

En plus de la vente de bétail, nous observons une autre stratégie d'adaptation au travail. On observe que les ménages agricoles diversifient la composition de leur bétail pour réduire leur vulnérabilité aux sécheresses récurrentes et ainsi d'améliorer leur bien-être. Les résultats présentés dans le Tableau 1.4 mettent en lumière cette autre stratégie d'adaptation. Alors que le nombre d'ânes et de chevaux que les ménages possédaient a diminué pendant les deux sécheresses, celui des moutons et des chèvres a plutôt augmenté. Cela indique que la stratégie consiste à réduire le cheptel de gros animaux, tout en augmentant la dépendance à l'égard des petits ruminants qui résistent aux chocs climatiques et environnementaux. Cette stratégie de diversification des actifs pour faire face aux changements climatiques, n'est pas très différente de celles adoptées par les ménages ruraux dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne comme le Kenya et l'Éthiopie (Opiyo et al., 2015; Mera, 2018; Iritani, 2019).

## 1.6 Autres définitions de l'intensité de la sécheresse

La Mauritanie a un climat chaud, semi-aride ou désertique. Le pays est plus souvent touché par le phénomène de la sécheresse que par les inondations ou les fortes pluies. Les zones qui sont associées à une faible distribution des précipitations (par exemple les départements de l'Est, du Nord et de l'Ouest) sont plus touchées par la sécheresse que les zones qui ont une distribution

Tableau 1.4 – Intensité de la sécheresse et types d'élevage en 2008 et 2014.

	2008		2014	
	(1) Cattle and camels	(2) Sheep and goats	(3) Cattle and camels	(4) Sheep and goats
Intensity1	-0.244*** (0.121)	0.159* (0.181)	-0.237* (0.116)	0.649** (0.160)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1845	1845	931	931
R2	0.486	0.31	0.507	0.354

Notes : La variable dépendante est la quantité (en logarithme) des différents types de bétail possédés par les ménages, notamment : bovins et chameaux, moutons et chèvres. Le choc d'intensité est défini comme la différence absolue de précipitations entre les précipitations d'une année donnée et la moyenne à long terme (c'est-à-dire 1998-2007) en millimètres, divisée par l'écart type. Nous contrôlons les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les zones agro-écologiques et les effets fixes de régions et de départements. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont indiquées entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

plus élevée (par exemple les départements du Sud et du Sud-Est). Nous prenons compte de ce fait et construisons une variable d'intensité de la sécheresse, qui se concentre uniquement sur les chocs relatifs au manque de précipitations par rapport aux précipitations moyennes pendant la période 1998-2007. D'après [Kaur \(2014\)](#); [Rose \(2001\)](#); [Sellers and Gray \(2019\)](#); [Shah and Steinberg \(2017\)](#), la variable binaire ainsi générée prend la valeur 1 si les précipitations annuelles dans le département sont inférieures au vingtième percentile et 0 sinon.

Le Tableau 1.5 présente les résultats des estimations effectuées sur les échantillons de 2008 et 2014 en utilisant l'indicateur d'intensité alternatif. Comme précédemment, l'association entre l'intensité du choc, la consommation des ménages et la pauvreté pendant la sécheresse de 2014 est négative et statistiquement significative. Les ménages vivant dans les départements qui ont subi un choc pluviométrique négatif intense subissent une réduction de 13% de la consommation des ménages par habitant et ont une probabilité de 4.1 % plus élevée d'être plus pauvres par rapport aux ménages vivant dans les départements qui sont sujets à des précipitations plus faibles. Les résultats de l'échantillon 2008, comme auparavant, ne sont pas statistiquement significatifs.

Dans l'ensemble, ces résultats sont cohérents avec l'idée qu'en 2014, les ménages ruraux ont été confrontés à des difficultés économiques plus importantes en raison de la sécheresse qu'en 2008. Ici, il est intéressant de noter que les estimations des effets négatifs de l'intensité de la

sécheresse obtenues en utilisant l'indicateur alternatif ci-dessus sont beaucoup plus fortes que celles obtenues avec l'indicateur d'intensité par défaut.

Tableau 1.5 – Indicateur d'intensité alternative (déficit pluviométrique), consommation et pauvreté des ménages en 2008 et 2014 - estimations MCO et probit

	Total consumption		Poverty (1/0)	
	(1) 2008	(2) 2014	(3) 2008	(4) 2014
Intensity2	-0.104 (0.091)	-0.130*** (0.125)	-0.100 (0.189)	0.119** (0.072)
Average marginal effect			-0.036 (0.067)	0.041** (0.080)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1833	928	1832	931
R2	0.114	0.128	.	.

Notes : Nos variables dépendantes sont respectivement le logarithme de la dépense de consommation annuelle par tête et l'incidence de la pauvreté (1/0). Le choc d'intensité est pris comme 1 si la pluviométrie est inférieure au 20ème percentile et 0 sinon. Nous contrôlons les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les zones agro-écologiques et les effets fixes de régions et de départements. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont indiquées entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

Pour vérifier davantage la robustesse de nos résultats, nous utilisons le coefficient de variation, exprimé sous la forme d'écart-type en pourcentage de la moyenne (Jensen et Pederson, 2005), comme autre indicateur de l'intensité du choc pluviométrique. Nous adoptons une variable binaire qui prend la valeur 1 si le coefficient de variation des précipitations entre l'année précédente et l'année d'enquête, est supérieur ou égal au seuil de 20% et de 0 dans le cas contraire. Cette variable permet de déterminer l'intensité de la sécheresse, en supposant que les zones à forte variation de précipitations sont plus touchées par les sécheresses que les zones moins sensibles aux chocs (Türkeş, 1996).

Le Tableau 1.6 montre les résultats des estimations utilisant le coefficient de variation comme indicateur de l'intensité de la sécheresse. Une fois de plus, l'association avec la consommation par habitant et la pauvreté s'avère significative en 2014, mais non significative en 2008. 1 % d'intensité de sécheresse plus élevée en 2014 est associé à une consommation par habitant plus faible de 16.2 % et à une probabilité plus élevée de 15.5 % d'être pauvre parmi les ménages

ruraux touchés.

Tableau 1.6 – Indicateur d'intensité alternative (coefficient de variation), consommation et pauvreté des ménages en 2008 et 2014 - estimations OLS et probit

	(1)	(2)	(3)	(4)
	2008	2014	2008	2014
Intensity2	-0.104 (0.091)	-0.162*** (0.055)	0.384 (0.191)	0.494*** (0.154)
Average Marginal Effects	.	.	0.152 (0.035)	0.155*** (0.049)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1833	928	1833	930
R2	0.114	0.128	.	.

Notes : Nos variables dépendantes sont respectivement le logarithme de la dépense de consommation annuelle par tête et l'incidence de la pauvreté (1/0). La variable choc d'intensité est égale à un si la moughataa (district) a un coefficient de variation des précipitations supérieur à 20% et 0 sinon. Nous contrôlons les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les zones agro-écologiques et les effets fixes de régions et de départements. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont indiquées entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement

Source : Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

Dans l'ensemble, les résultats des estimations utilisant les deux définitions alternatives de l'intensité de la sécheresse ressemblent fortement à ceux de l'indicateur par défaut, notamment en termes de signe et de significativité statistique, et corroborent les résultats indiquant un impact négatif sur le bien-être des périodes de sécheresse intense en Mauritanie.

## 1.7 Conclusion

En Mauritanie, les précipitations jouent un rôle très important sur le bien-être des ménages. Dans cette étude, nous avons utilisé des données géocodées sur les précipitations en Mauritanie, associées à deux séries de données d'enquêtes auprès des ménages, pour examiner la consommation par habitant et le statut de pauvreté des ménages ruraux lors de deux récentes périodes de sécheresse. Nous avons généré des indicateurs d'intensité de la sécheresse, pour évaluer les déficits pluviométriques par rapport à la moyenne historique au niveau du département. Le choc pluviométrique est mesuré par l'intensité du déficit pluviométrique, comme étant l'écart entre les précipitations d'une année donnée et sa moyenne de long terme divisé par l'écart-type de long

terme. Nous avons constaté que pendant la sécheresse de 2008, plus localisée et moins intense, la consommation et le statut de pauvreté des ménages agricoles n'ont pas été significativement affectés. Les ménages ont réussi à lisser leur consommation en adoptant, en partie, la stratégie de vente de leur cheptel. Cependant, lors de la sécheresse plus généralisée et prolongée de 2014, cette stratégie ne s'est pas avérée suffisante pour empêcher la consommation des ménages de chuter, faisant ainsi basculer les ménages agricoles dans la pauvreté. Par ailleurs, l'exposition répétée des ménages aux chocs climatiques et environnementaux conduit à l'épuisement des actifs productifs des ménages agricoles, ce qui accélère la dynamique des inégalités sociales et la réduction du bien-être dans les communautés rurales. Cette vulnérabilité à la pauvreté s'explique également par l'hétérogénéité des zones agro-écologiques, qui jouent un rôle important dans la production agricole et pastorale. En effet, le pays reste très vulnérable au changement climatique et doit s'adapter pour faire face aux futurs chocs et garantir le bien-être de sa population à long terme. Cette étude contribue à la littérature sur l'impact du changement climatique sur le bien-être des populations en prenant en compte l'hétérogénéité, qui peut exister entre les zones agro-écologiques par période de référence. Elle met en lumière la vulnérabilité des ménages aux chocs pluviométriques négatifs, qui ne dépend pas du simple déficit pluviométrique, mais aussi de son intensité. Cette dernière est un phénomène durable, qui affecte le bien-être par une baisse continue de la production agricole et pastorale et donc la consommation sur le long terme. Dans un pays où les sécheresses sont récurrentes, la rareté des terres est un obstacle majeur. La productivité des terres arables ne permet pas la production pour l'autosuffisance alimentaire. Le chômage massif des jeunes persiste dans les zones rurales. L'absence de formation adéquate pour les agriculteurs et le faible essor des petites et moyennes entreprises dans ces zones constituent des obstacles au développement rural. Cette situation est aussi exacerbée par le fait que la majorité des ménages mauritaniens s'approvisionnent sur les marchés locaux. Une grande partie de leur consommation est affectée par la hausse des prix alimentaires pendant les périodes de soudures et de sécheresses. Les résultats suggèrent que les ménages ruraux en Mauritanie pourraient avoir recours à des stratégies d'adaptation, qui ne peuvent pas protéger leur consommation durant les chocs de sécheresse. Ces chocs affectent négativement non seulement les dépenses de consommation, mais aussi la richesse des ménages comme la détention de bétail et d'actifs non agricoles. En période de sécheresse, l'effet de l'augmentation des revenus agricoles est annulé par la hausse des prix des denrées alimentaires sur les marchés agricoles, car les ménages sont principalement des acheteurs nets sur ces marchés, tant pour les ménages pratiquant la

production de cultures destinées à l'autoconsommation que pour les ménages éleveurs, qui souffrent de la baisse des prix des animaux en raison de leur mauvais état. Cela suggère une relation négative entre les revenus et les chocs pluviométriques. En outre, l'exposition répétée des ménages aux chocs climatiques et environnementaux conduit à l'épuisement des actifs productifs des ménages agricoles, ce qui accélère la dynamique des inégalités sociales et la réduction du bien-être dans les communautés rurales. Cette situation est également accentuée par l'absence d'une politique de gestion globale du secteur de l'élevage, qui est le principal moteur de l'économie rurale. Le sous-développement de ce secteur augmente sa dépendance à la variabilité spatiale et temporelle des précipitations, malgré son potentiel de production, sa capacité à réduire l'insécurité alimentaire et à atténuer la pauvreté. Néanmoins, l'association positive entre la pluviométrie et l'élevage de petits ruminants (chèvres et moutons) peut suggérer que le fait de donner aux ménages ruraux les moyens d'améliorer la production animale peut être un moyen simple de faire face aux chocs, améliorant ainsi la sécurité alimentaire. La mise en place d'une politique d'intervention en faveur des pauvres pourrait être un moyen très efficace d'atténuer l'impact des déficits pluviométriques sur les ménages les plus vulnérables. Malgré les défis posés par les chocs structurels et conjoncturels, l'agriculture reste une composante importante de l'économie rurale en Mauritanie, et la poursuite des investissements dans les technologies de production et des infrastructures pourrait être un moyen efficace de renforcer la résilience des ménages aux chocs climatiques et de réduire la dépendance de la production agricole à l'égard des précipitations. Ensuite, l'idée de créer une assurance pour protéger les ménages contre les chocs signifierait qu'il faudrait identifier les ménages pour lesquels les chocs sont les plus coûteux et mettre en place un système efficace pour répondre à leurs demandes en période de sécheresse ou d'inondation. Enfin, la diversification des activités agricoles pourrait améliorer la productivité et la résilience aux chocs de la production agricole des petits agriculteurs, ce qui entraînerait de meilleurs résultats en matière de sécurité alimentaire.

## Annexe du chapitre 1

## A1.Construction de l'indice de richesse

Tableau A1 – Liste des actifs non agricoles utilisés dans l'indice de richesse

Variable	2008	2014	2008-2014
Fridge	0.013	0.013	0.013
Television	0.045	0.07	0.054
Parabolicantenna	0.035	0.054	0.042
Radio	0.404	0.025	0.268
Modern kitchen	0.030	0.366	0.151
Car	0.032	0.026	0.030
Cell phone	0.455	0.024	0.300
Air conditioner	0.003	0.024	0.011
Housing	0.099	0.349	0.189
Roof	0.302	0.291	0.298
Wall	0.236	0.179	0.216
Soil	0.279	0.277	0.278
Source	0.529	0.581	0.548
Drinking	0.794	0.214	0.586
Toilet	0.255	0.276	0.263
Energy	0.238	0.208	0.227
Lighting	0.121	0.124	0.122

Source : Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

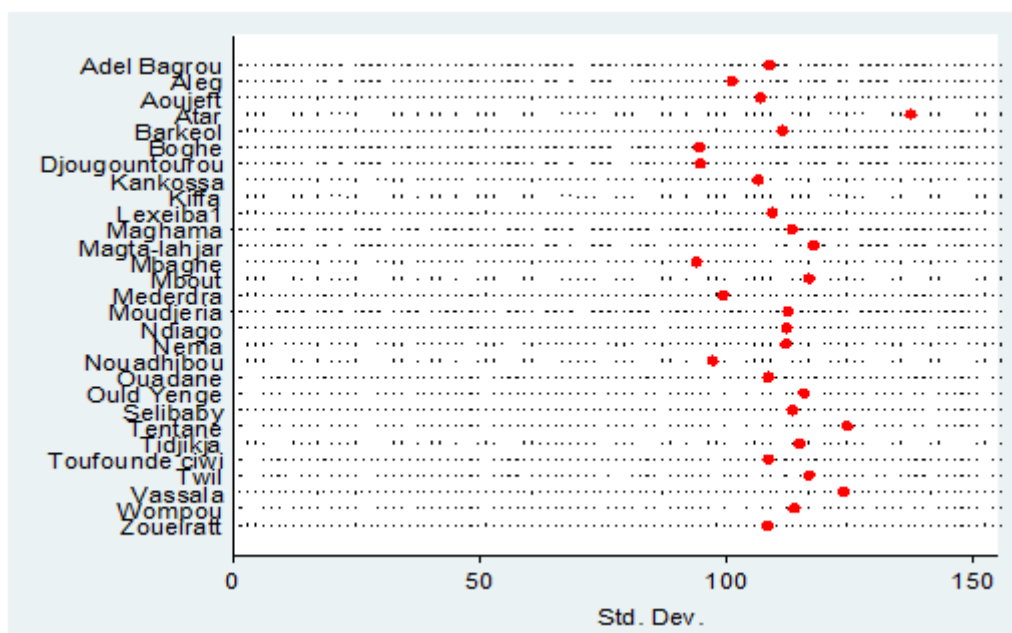
L'analyse des composantes principales a été réalisée sur l'échantillon groupé (2008 et 2014) afin de créer des poids communs dans le temps. Nous avons mis en commun les deux enquêtes en calculant la proportion des scores expliqués par la première composante de l'analyse en composantes principales. Afin d'établir une comparaison dans le temps, nous les avons reportés dans les échantillons des enquêtes correspondantes, c'est-à-dire en 2008 et 2014, en notant que la liste des éléments est identique. La liste des actifs inclus dans le calcul de l'indice est présentée dans le Tableau ci-dessous. Théoriquement, les variables suivent une distribution i.i.d., puisque les variables aléatoires sont indépendantes et identiquement distribuées. Les variables ont été normalisées pour permettre une comparaison dans le temps. Ces variables suivent une moyenne et un écart-type égal à 1. Le score moyen de la première composante est de 0,384 en 2014 et de 0,339 en 2008.

## A2. Intégration des marchés ruraux

La vente d'animaux est un moyen de subsistance dans toutes les zones agro-écologiques et représente une source importante de revenus et de nourriture (FEWS NET, 2018). Les populations de certaines régions du pays, notamment celles spécialisées dans la production pastorale, peuvent

bénéficier d'une augmentation des revenus issus de la vente de leur bétail en période de sécheresse. Cependant, elles sont exposées à la détérioration des termes de l'échange entre les prix des aliments pour animaux et du bétail résultant de la vente massive de ce dernier, ce qui limite leur accès à la nourriture car elles dépendent du marché pour l'achat d'aliments pour leur propre consommation ou pour animaux tels que le sorgho, le riz et l'huile (OXFAM, 2014; PAM, 2012). Cette situation peut les rendre plus vulnérables à la pauvreté sur le long terme, car le stock d'actifs diminue. En effet, les agriculteurs peuvent davantage bénéficier de la hausse des prix des denrées de base en période de soudure, ce qui compense en partie la réduction de la production agricole due au déficit pluviométrique (FAO, 2016). Néanmoins, la plupart des ménages agricoles mauritaniens sont des acheteurs nets de denrées alimentaires dans le meilleur des cas en raison du faible rendement agricole, et la hausse des prix des denrées alimentaires pendant les sécheresses ne les aide généralement pas à améliorer leurs revenus. La hausse des prix alimentaires peut donc réduire le bien-être des ménages ruraux et aggraver la situation de pauvreté. Cette situation est similaire à celle d'autres pays en développement où le lissage de la consommation est limité et l'accès aux marchés du crédit restreint (Carter et Lybbert, 2012; Fafchamps et al., 1998, Lee et Sawada, 2010). Nous explorons ce mécanisme en observant les variations des prix alimentaires au détail des cinq produits de base, à savoir le riz local et importé, l'huile de cuisson, le sorgho (millet), le blé et le sucre dans 23 marchés ruraux locaux. L'indice des prix est calculé comme le prix médian de tous les mois groupés par année dans chacun des 23 marchés des différents districts de 2009 à 2014. La figure A1 montre une grande variabilité des prix alimentaires sur les marchés locaux au niveau du district. Les prix varient fortement sur les marchés agricoles, à l'exception de quelques marchés dans la zone de la vallée du fleuve Sénégal et du marché de Nouadhibou dans la zone aride. Les prix fluctuent fortement non seulement au sein d'une région mais aussi entre les différents marchés de régions du pays, ce qui suggère une faible intégration des marchés au niveau national.

FIGURE A1 – Variation des prix alimentaires dans les départements (écart-type) : 2009 - 2014



Notes : Ce graphique montre la variation du prix mensuel médian groupé par année. La variabilité est illustrée par l'écart-type des prix annuels des 5 principaux produits alimentaires sur les différents marchés des départements au cours de la période 2009-2014.

Source : Calculs des auteurs à partir des données des services de l'OCHA.

## Chapitre 2

La propriété du bétail a-t-elle une incidence sur la sécurité alimentaire ? Cas de la Mauritanie

# Résumé

L'élevage extensif est prédominant dans les pays sahéliens tels que la Mauritanie qui font face à des chocs climatiques fréquents. Dans les périodes difficiles, le bétail peut être la seule alternative pour la disponibilité alimentaire des ménages. Dans cette étude, nous évaluons le rôle du bétail dans la réduction de l'insécurité alimentaire sévère dans les zones rurales de Mauritanie, et son utilisation dans le cadre d'une stratégie d'adaptation par les ménages agricoles. En utilisant les données d'une enquête nationale représentative des ménages, nous construisons un indice d'insécurité alimentaire basé sur les réponses aux douze questions posées dans l'enquête et nous utilisons des variables instrumentales pour corriger l'endogénéité. Nos résultats suggèrent que le bétail joue un rôle positif dans l'amélioration de la sécurité alimentaire en Mauritanie rurale. Les estimations corrigées de l'endogénéité sont statistiquement significatives et montrent que les ménages qui possèdent du bétail sont 56,1% moins susceptibles de souffrir d'insécurité alimentaire sévère. Cet effet est présent à la fois chez les propriétaires de grands et de petits ruminants. Nous constatons également la présence de l'effet de stock. La contribution bénéfique du bétail pour assurer la sécurité alimentaire des ménages en période de sécheresse est particulièrement visible chez les ménages pauvres, notamment ceux qui détiennent des petits ruminants. Les résultats montrent également que la diversification de l'élevage a un effet important sur la sécurité alimentaire des ménages qui pratiquent cette stratégie d'adaptation pour améliorer cette dernière. Aider les ménages agricoles à améliorer et à développer leur cheptel animal peut donc apporter une réponse aux défis posés par les multiples chocs climatiques et économiques et réduire l'insécurité alimentaire sévère dans les zones rurales.

**Keywords :** Mots clés : Elevage ; Changement climatique ; Adaptation ; Afrique, Mauritanie.  
JEL codes : Q1 ; Q12 ; Q18 ; Q54 ; I31.

# Abstract

Extensive livestock farming is predominant in Sahelian countries such as Mauritania that face frequent climatic shocks. In difficult times, livestock may be the only alternative for household food availability. In this study, we assess the role of livestock in reducing severe food insecurity in rural Mauritania, and their use as part of adaptation strategy by farm households. Employing data from a nation-wide representative household survey, we construct a food insecurity index based on responses to the twelve questions asked in the survey, and use instrumental variables to correct for endogeneity. Our results suggest that livestock has a positive role in improving food security in rural Mauritania. The endogeneity-adjusted estimates are statistically significant, and show that households that own livestock are 56.1% less likely to be severely food insecure. This effect is present among both the owners of large and small ruminants. We also find the presence of the stock effect. The beneficial contribution of livestock in insuring household food security during the times of drought is particularly visible among poor households, especially those which hold small ruminants. The results also show that livestock diversification has an important effect on the food security of households which practice this adaptation strategy to improve their food security. Helping farm households improve and expand their animal stock can therefore provide an answer to the challenges arising from multiple climatic and economic shocks and reduce severe food insecurity in the rural areas.

**Keywords :** Livestock ; Adaptation strategies ; climate change ; Sub-Saharan Africa ; Mauritania.  
JEL codes : Q1 ; Q12 ; Q18 ; Q54 ; I31.

## 2.1 Introduction

La Mauritanie est un pays désertique dont les terres arables ne représentent que 0,5% de la superficie totale. Malgré une croissance économique importante (6,3% en 2019) et une diminution de la pauvreté qui est passée de plus de 44,5% de la population en 2008 à 33% en 2014 ([World Bank, 2019b, 2020b](#)). Le pays n'a pas atteint les objectifs du millénaire pour le développement (OMD), visant à réduire la proportion de personnes souffrant d'extrême pauvreté et de faim. La Mauritanie se classe au 157e rang de l'indice de développement humain. Une proportion importante de la population agricole et rurale connaît encore des formes extrêmes de pauvreté et d'insécurité alimentaire ([NET, 2013b; WFP, 2018b](#)). Plus de 299 000 personnes en Mauritanie ont été touchées par la crise alimentaire sévère en 2019 et ont eu besoin d'une assistance alimentaire urgente, tandis que 11 % des enfants âgés de 6 à 59 mois souffraient de malnutrition sévère ([USAID, 2019](#)).

L'insécurité alimentaire a également une forte dimension de genre : 31 % des ménages dirigés par une femme sont en situation d'insécurité alimentaire, contre 26 % des ménages dirigés par un homme ([WFP, 2018a](#)). Malgré le fait que l'agriculture soit la principale source de subsistance pour environ 55% de la population active du pays ([World Bank, 2016](#)). La Mauritanie n'est capable de produire que 30% de ses besoins alimentaires lors d'une année de bonne pluviométrie. Le pays reste fortement dépendant des importations alimentaires, exposant ainsi sa population aux fluctuations des prix alimentaires mondiaux et régionaux ([FAO, 2012](#)). Le gouvernement a lancé plusieurs programmes de lutte contre l'insécurité alimentaire depuis des années, comme la Stratégie de développement du secteur rural pour 2025 (SDSR) et le Plan national de développement agricole pour la période 2015-2025 (PNDA), les progrès restent limités. Les importations et l'aide alimentaire restent les principaux instruments de réponse à l'insécurité alimentaire ([MEDD, 2019](#)).

La forte prévalence de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire dans les zones rurales est due, en partie, à la pratique répandue de l'agriculture de subsistance, qui dépend de facteurs sensibles au climat et est exposée à des sécheresses récurrentes et à l'épuisement des ressources naturelles. L'agriculture, qui est le pilier de nombreux ménages pauvres en revenus, est donc une activité intrinsèquement risquée. Elle expose les ménages agricoles à une plus grande vulnérabilité à l'insécurité alimentaire ([NET, 2013b; WFP, 2018b](#)). De nombreux ménages mauritaniens ne disposent pas d'alternatives plausibles telles que le travail dans l'économie non agricole ou l'accès

au crédit. Par conséquent, la productivité du secteur agricole reste faible, ce qui le rend incapable de répondre aux besoins alimentaires de la population rurale croissante (Ba et al., 2021; World Bank, 2018). Ces dernières années, les ménages agricoles se sont tournés vers des stratégies d'adaptation individuelles, telles que la diversification vers des races de bétail plus résistantes aux chocs climatiques, afin d'atténuer les risques liés aux incertitudes de production (Ba and Mughal, 2020). L'adoption de l'élevage comme stratégie d'adaptation peut être particulièrement utile dans les régions arides ou semi-arides, où il est difficile de cultiver des produits alimentaires et où la stratégie d'adaptation consistant à diversifier les cultures n'est pas réalisable (Lin, 2011). L'élevage est un bien commun à la plupart des ménages pauvres et pourrait jouer un rôle important dans la réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire, grâce aux revenus directs ou indirects tirés de la commercialisation de ses sous-produits, qui assurent une productivité élevée. La valeur de ces stratégies individuelles d'adaptation aux chocs climatiques ne doit donc pas être négligée.

Les recherches empiriques sur l'impact de la possession de bétail sur l'insécurité alimentaire dans les pays en développement sont rares. Parmi les exceptions, Do et al. (2019) ont constaté que l'élevage contribue à la réduction de la pauvreté au Vietnam et les actifs liés au bétail sont influencés par le nombre de chocs auxquels les ménages sont confrontés. Mulwa and Visser (2020) ont montré que l'exposition aux chocs climatiques est un facteur clé de la diversification de l'élevage et des cultures, mais que cette dernière n'a pas une influence dominante sur les résultats en matière de sécurité alimentaire.

Dans cette étude, nous examinons l'impact de la possession de bétail sur l'insécurité alimentaire des ménages mauritaniens, et évaluons les avantages de l'emploi de la possession de bétail comme stratégie de subsistance dans un environnement marqué par des sécheresses récurrentes. Nous utilisons les données sur 4 245 ménages ruraux de l'enquête sur les conditions de vie des ménages (EPCV) de 2014 en Mauritanie, pour illustrer l'impact de la possession de bétail sur la réduction de l'insécurité alimentaire sévère chez les ménages vulnérables. Au cours de l'année de l'enquête, la Mauritanie a fait face à une grave sécheresse, qui a eu de forts effets néfastes sur le revenu et le bien-être des ménages agricoles. La consommation de viande a diminué de 25% tandis que celle de lait et de légumes a chuté de 50% et 55% respectivement (OXFAM, 2014). En conséquence, 26,3 % des ménages ont été estimés en situation d'insécurité alimentaire, avec 197 000 ménages jugés en situation d'insécurité alimentaire sévère et 639 000 ménages en situation d'insécurité alimentaire modérée. Ces taux varient fortement entre les zones agro-écologiques et les régions,

les régions du sud et de l'est étant plus touchées (WFP, 2015). La disponibilité des données de cette enquête nationale auprès des ménages nous permet d'estimer et de quantifier l'impact suggéré de la possession de bétail sur la réduction de l'insécurité alimentaire et l'amélioration de la consommation de nourriture animale dans un contexte de sécheresse. Cette étude nous aide à évaluer si la possession de bétail a le potentiel d'être une stratégie sur laquelle les gens peuvent compter pour réduire l'insécurité alimentaire et augmenter la disponibilité d'aliments d'origine animale ? Ou bien, peut-elle exacerber le problème en entrant en compétition avec les humains pour l'allocation de la nourriture, avec des conséquences sur la disponibilité de la nourriture pour la consommation des ménages ?

Pour nous concentrer sur les ménages vulnérables à l'insécurité alimentaire grave, nous construisons un indicateur conforme à celui de Coates et al. (2007) pour identifier les comportements et les attitudes adoptés par les membres adultes du ménage lorsqu'ils sont confrontés à l'insécurité alimentaire. Notre analyse présente une avancée méthodologique importante par rapport aux recherches précédentes : nous abordons l'endogénéité de la possession de bétail, qui peut résulter d'une causalité inverse ou de variables omises. Ce biais peut résulter de la probabilité que les ménages possédant de grands troupeaux disposent également d'un meilleur régime alimentaire. En outre, les ménages bénéficiant d'une plus grande sécurité alimentaire sont susceptibles de posséder plus d'animaux. Cela pourrait conduire à une plus grande production de bétail ou à des revenus plus importants grâce aux ventes, ce qui conduirait à une alimentation plus diversifiée. Cette endogénéité peut être accentuée si le revenu agricole et les mesures de sécurité alimentaire sont corrélés à des facteurs inobservables. Pour résoudre ce problème, nous adoptons une stratégie instrumentale en utilisant la possession de charrettes à ânes comme instrument pour la détention de bétail. Les charrettes à ânes sont largement utilisées dans les pays sahéliens pour transporter l'eau et le fourrage pour les animaux (Ali et al., 2014; Fernando and Starkey, 2004). Elles sont également utilisées pour transporter les bovins, chèvres et moutons nouveau-nés pendant les périodes de transhumance, ou les animaux malades ou maigres qui ne peuvent pas faire de longs trajets. Les charrettes permettent aux éleveurs de limiter les pertes de bétail dues à la migration, et d'augmenter la surface de pâturages frais et d'eau accessible aux troupeaux (FALL, 2014; Juul, 2005).

Nous utilisons des définitions diverses de la sécurité alimentaire et établissons la robustesse de nos résultats de plusieurs manières. Les résultats de nos estimations permettent d'établir le lien entre la possession des bétails et l'insécurité alimentaire dont les ménages mauritaniens souffrent

et d'appréhender les mécanismes d'interaction et les facteurs qui accentuent ce lien.

1) La possession du bétail aide considérablement les populations vulnérables en Mauritanie dans leurs efforts pour échapper à l'insécurité alimentaire grave et augmenter les dépenses des ménages. Nos estimations corrigées de l'endogénéité sont statistiquement significatives. Les ménages qui possèdent du bétail ont une incidence d'insécurité alimentaire grave inférieure de 56,1 %. La possession de gros animaux est associée à une réduction de 46,5 %, tandis que la possession de petits animaux est associée à une réduction de 52,8 %. La détention du bétail améliore la disponibilité des aliments de source animale destinés à la consommation des ménages. De plus, elle accentue de manière significative les effets bénéfiques de la richesse sur l'insécurité alimentaire grave.

2) Nous découvrons également la présence de l'effet de stock. L'augmentation du stock d'animaux domestiques, de grands et de petits ruminants est associée à une incidence plus faible de 14,2%, 12,6% et 16% de l'insécurité alimentaire sévère parmi les ménages agricoles, respectivement.

3) Nous trouvons que les petits ruminants sont importants pour fournir des nutriments et une diversité alimentaire, soit par la consommation directe ou, soit par la vente. La diversification de l'élevage semble avoir un effet important sur l'amélioration de la sécurité alimentaire des ménages éleveurs.

4) L'élevage aide en particulier les ménages pauvres à maintenir leur consommation durant les périodes de sécheresse, surtout s'ils possèdent les petits ruminants.

Le reste de cette étude est organisée comme suit. La section 2 présente brièvement le cadre conceptuel, suivi d'un bref aperçu de la situation de l'élevage et de l'insécurité alimentaire en Mauritanie dans la section 3. La section 4 présente la stratégie empirique et définit les variables utilisées. La section 5 décrit l'ensemble des données utilisées et la description des données est proposée dans la section 6. La section 7 présente les résultats et discute des facteurs qui expliquent à ces derniers. La section 8 présente quelques estimations alternatives afin d'établir la robustesse des résultats. La section 9 conclut.

## 2.2 Cadre conceptuel

Nous nous basons sur les modèles de production de biens non séparables dans les décisions de production et de consommation (Lofgren and Robinson, 1999; Singh et al., 1986). Les décisions de productions et de consommation sont conjointes et prises simultanément : un ménage maximise sa fonction d'utilité, qui dépend à la fois de la consommation, de la production et de certains facteurs qui influencent son bien-être. Le choix de ces modèles repose sur le fait que dans les pays en développement, on observe une défaillance des marchés qui font que les décisions de consommation influencent les décisions de production (Azzarri et al., 2015). En cas de défaillance du marché, afin de protéger leurs niveaux de consommation, les ménages sont plus réticents à adopter les nouvelles technologies. Ils préfèrent adopter certains mécanismes qui conduisent à l'atténuation des risques par des décisions de production et d'emploi plus sûres, de manière à réduire leur vulnérabilité face aux chocs de revenus avec des moyens propres (Morduch, 1995). L'analyse de l'effet sur la sécurité alimentaire du bétail, en tant que bien communément détenu par la plupart des ménages dans les pays en développement, est intéressant compte tenu de son rôle dans d'assurance pour faire face à divers types de chocs qui détruisent les moyens de subsistance de ces populations (Mogues, 2011; Porter, 2012). Les ménages adoptent les décisions de consommation et de production de bétail simultanément comme stratégie pour maximiser leur utilité (Azzarri et al., 2015). En effet, le bétail joue un rôle important dans les moyens de subsistance ruraux dans les économies des pays en développement. Cette pratique peut avoir plusieurs raisons, comme assurer la sécurité alimentaire, réduire la pauvreté ou diversifier les revenus (Chilonda and Otte, 2006; De Haan et al., 2001). La stratégie consistant à adopter ou à produire du bétail est une bonne source de nutrition, fournissant des protéines et des vitamines aux ménages agricoles et une bonne façon de garantir un meilleur accès à la sécurité alimentaire (Randolph et al., 2007). Depuis ces dernières décennies, la consommation de viande a fortement augmenté dans le monde particulièrement dans les pays en développement, il fournit 17% des calories et 33% des protéines consommés dans le monde (De Haan et al., 2001; Upton, 2004; McLeod, 2011; Thornton et al., 2011).

L'insécurité alimentaire est un problème majeur dans les pays en développement depuis plusieurs décennies (Azeem et al., 2016a; Babatunde and Qaim, 2010; Barrett, 2010). Elle est exacerbée par les chocs climatiques puisque la majorité des agriculteurs sont exposés à des risques climatiques imprévisibles (Megersa et al., 2014; McKune et al., 2015). Bien qu'il y ait une augmentation de la

consommation dans le monde entier, certains auteurs, tels que [McLeod and of the United Nations \(2011\)](#) et [Galvin \(2009\)](#), ont montré que la consommation de produits de l'élevage dans la région de l'Afrique subsaharienne reste faible parce que les systèmes pastoraux sont confrontés aux chocs des changements climatiques auxquels la plupart des éleveurs essaient de s'adapter et de rester flexibles. Le manque de pluies répétitives toujours plus grand entraîne une diminution de la productivité agricole et un manque de diversification des revenus agricoles. Cette vulnérabilité aux chocs climatiques est accentuée par la forte dépendance de l'agriculture pluviale, ce qui en fait la région du monde la plus touchée par l'insécurité alimentaire. L'Afrique subsaharienne est caractérisée par des taux élevés de mortalité infantile, une forte pauvreté et de faibles niveaux de capital humain et physique ([Arslan et al., 2016](#)).

Néanmoins, pour contrer ces chocs, les ménages utilisent le bétail comme un amortisseur pour assurer une sécurité alimentaire acceptable en le vendant pendant les périodes difficiles ([Fafchamps et al., 1998](#) ; [Johannesen et Skonhoft, 2011](#)). Ils utilisent le bétail comme un atout principal pour contrer les chocs afin d'améliorer leur capacité de production ([Fafchamps et al., 1998](#); [Gao and Mills, 2018](#)). Ainsi, le bétail fournit un approvisionnement en aliments riches en nutriments, qui sont essentiels pour lutter plus efficacement contre la sous-nutrition chez les jeunes dans les ménages des pays en développement. Ces aliments sont très riches en nutriments, notamment en vitamine B12, en vitamine A, en zinc et en fer. L'augmentation de la production laitière des types de bétail dans les zones rurales est un moyen très efficace d'améliorer les moyens de subsistance des populations en augmentant les revenus des agriculteurs. Cette hausse est néanmoins conditionnée par plusieurs facteurs tels que le type de bétail, les intrants agricoles, la localisation ou les ventes favorables ([Garcia et al., 2006](#)). Le potentiel des aliments d'origine animale (ASF) pour remédier aux carences en micronutriments est reconnu dans les pays en développement, en particulier en Afrique subsaharienne ([Azzarri et al., 2015](#); [Jin and Iannotti, 2014](#)). Cependant, il existe une certaine forme d'inégalité dans la distribution des nutriments entre les ménages, telles que les protéines et le fer, entre les groupes d'âge et de sexe, mais également entre les membres d'un même ménage ([Coates et al., 2018](#)). Il n'est pas toujours évident que les membres vulnérables, tels que les femmes et les enfants, puissent en bénéficier ([Leroy and Frongillo, 2007](#); [McPeak and Doss, 2006](#)).

Certains facteurs peuvent influencer la disparité de distribution de la nourriture au sein des

ménages, comme la hausse des prix des denrées alimentaires sur les marchés locaux. Par exemple, les ménages les plus vulnérables sont incapables de satisfaire leurs besoins alimentaires en raison de la hausse des prix des denrées alimentaires, ce qui pourrait entraîner une diminution de la diversité alimentaire dans les ménages, avec des effets néfastes à long terme sur la santé (D'Souza and Jolliffe, 2014). Toutefois, même si les coûts des produits d'origine animale sont très élevés pour les ménages pauvres, les aliments d'origine végétale peuvent être de riches substituts des micronutriments qui sont dans les limites de leur pouvoir d'achat (Smitasiri, 2000). Pour réduire l'insécurité alimentaire, la participation intensive des femmes à la production animale pourrait améliorer la nutrition des enfants au sein du ménage (Jin and Iannotti, 2014; Long et al., 2012). Le bétail est atout pour les femmes, il leur permet d'accéder au marché, en commercialisant des sous-produits de l'élevage. L'implication des femmes a donc un effet sur la sécurité du ménage par le biais des revenus générés, puisque les femmes sont les principales responsables de l'alimentation du ménage (Njuki and Sanginga, 2013). En effet, la détention de petits ruminants par les femmes est davantage un recours alternatif pour les ménages. Elle permet une amélioration de la production ou de la commercialisation et augmente le revenu du ménage et le stock de biens, conduisant à une meilleure sécurité alimentaire (Quisumbing et al., 2015; Valdivia, 2001).

Cependant, il n'existe pas de relation claire permettant d'établir que les améliorations de l'apport alimentaire et de l'état nutritionnel sont dues à l'effet direct ou indirect de l'augmentation de la production animale ou des revenus. Les éleveurs peuvent ne pas ressentir l'impact direct de l'amélioration de la production sur leurs revenus. Dans le même temps, les ménages non pastoraux peuvent en bénéficier indirectement par le biais d'un mécanisme de croissance de la production (Otte and FAO, 2012). Ce mécanisme peut être expliqué par les différences mineures dans la composition du troupeau de chaque ménage et par la faible contribution du bétail au revenu total (Pica-Ciamarra et al., 2015). Se comprend ainsi la complexité de la détermination des liens de causalité entre l'élevage et l'amélioration de la sécurité alimentaire compte tenu de la répartition des ressources au sein des ménages (Azzarri et al., 2015). Les gens ont recours à la diversification des cultures pour faire face à ce problème, et que les bienfaits de la diversification des cultures peuvent être des facteurs déterminants dans l'amélioration de la résilience. Ils restent cependant très mitigés en tant que stratégie de résilience dans les régions arides ou semi-arides, où il est difficile de cultiver des aliments de manière fiable (Lin, 2011; Lindahl et al., 2018). Si ces nouvelles stratégies d'adaptation sont adoptées, elles pourraient avoir des conséquences futures

sur le revenu des ménages, la qualité et la sécurité alimentaires (BIRTHAL et al., 2015; CARTER et al., 2007; KAZIANGA and UDRY, 2006; MAKATE et al., 2016).

Enfin, l'introduction de l'assurance pourrait aider les ménages éleveurs à éviter le recours au déstockage massif des troupeaux. Elle pourrait soutenir la croissance économique des ménages ruraux, permettant d'éviter l'insécurité alimentaire des populations, puisque les pauvres sont plus susceptibles de posséder du bétail que les riches (BA et al., 2021; GEBREKIDAN et al., 2019; PICA-CIAMARRA et al., 2015).

## 2.3 L'élevage et l'insécurité alimentaire en Mauritanie

La Mauritanie est un pays qui appartient à la région la plus touchée au monde par le changement climatique (GIEC, 2015). Elle est classée au 157e rang de l'indice de développement humain et souffre régulièrement d'insécurité alimentaire, qui varie entre 19 % et 26 % selon les saisons. L'économie du pays dépend fortement du secteur agricole, dont la valeur ajoutée à l'économie est de 23,1%, parallèlement 55 % de l'emploi total provient de l'agriculture (World Bank, 2019b). Cependant, le pays reste très dépendant des importations de denrées alimentaires, ce qui l'expose aux fluctuations des prix alimentaires mondiaux et régionaux. La production agricole et pastorale est tributaire du changement climatique (Leturque, 2017). Le pays ne produit que 30 % de ses besoins alimentaires pendant une année de bonne pluviométrie, 60 % de la production totale provenant des cultures pluviales, dont la part de l'apport calorique représente 80 % dans certains cas (Alakhbar, 2012; FAO, 2012)<sup>1</sup>. Ces dernières années, la production agricole alimentaire a été soumise à de fortes fluctuations. Par exemple en 2012, elle a chuté de 75 % (FAO, 2012). En Mauritanie, l'agriculture se limite aux exploitations familiales qui reposent sur un système de faibles intrants et de rendements agricoles restreints (Diop et al., 2017). Depuis plusieurs décennies, la fréquence de ces chocs climatiques s'est accentuée en Mauritanie, entraînant des effets négatifs tant sur l'agriculture que sur l'élevage, dont les conséquences sont l'insécurité alimentaire répétée des populations en milieu rural et un exode massif vers les villes (FAO, 2019; Somerville, 2019). Ainsi, les chocs climatiques ont une influence considérable sur la sécurité alimentaire des populations rurales (GIEC, 2015). La fréquence des sécheresses

---

1. Le document du programme EMEL 2012 est disponible au lien suivant : [http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/emel\\_2012\\_final\\_to\\_send\\_to\\_alakhbar.pdf](http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/emel_2012_final_to_send_to_alakhbar.pdf).

en Mauritanie est de trois en moyenne dans le pays et le nombre des personnes touchées par l'insécurité alimentaire grave ne cessent d'augmenter (NET, 2013b; WFP, 2018b). En 2019, plus de 299 000 personnes en Mauritanie ont été touchées par l'insécurité alimentaire grave, nécessitant une assistance alimentaire urgente. 11% des enfants âgés de 6 à 59 mois souffrent de malnutrition grave dans le pays (USAID, 2019). En 2014, 863 000 personnes se trouvaient en situation d'insécurité alimentaire, dont 618 000 en insécurité alimentaire modérée et 245 000 en insécurité alimentaire grave (PAM and CSA, 2014). Les facteurs à l'origine de cette insécurité incluent la grande vulnérabilité à la pauvreté rurale des populations, l'inégalité de genre et la dégradation des ressources naturelles. En effet, il y a une disparité entre les genres, 31% des ménages dirigés par une femme étaient en situation d'insécurité alimentaire, contre 26% des ménages dirigés par un homme (WFP, 2018a). Bien que la Mauritanie ait adopté des programmes de lutte contre l'insécurité alimentaire, les importations et l'aide alimentaire restent les principaux instruments de réponses à l'insécurité alimentaire (MEDD, 2019). Dans les zones rurales, la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations est très dépendante des conditions pluviométriques aléatoires et des fluctuations des prix des produits des denrées alimentaires de base sur les marchés mondiaux (PAM and CSA, 2011). Le secteur de l'élevage joue un rôle socio-économique important en constituant la principale source de revenus de la majorité des populations rurales. Les principaux systèmes pastoraux du pays peuvent être classés en 5 catégories comprenant le système pastoral nomade, le système pastoral et agropastoral transhumant, le système intensif urbain, les systèmes agropastoraux à élevage sédentaire associé à l'agriculture et les systèmes semi-intensifs périurbains (Diop et al., 2017). La part du secteur agricole dans le PIB du pays s'élève à environ 4,6% pour l'agriculture et à 23,4% pour l'élevage. Ce dernier représentait 76.9% en 2013 du secteur agricole, il couvre plus de 30% des besoins en lait du pays et 100% des besoins nationaux en viande (FIDA, 2018; World Bank, 2019b). Le potentiel de l'élevage estimé à un effectif de 30 millions de têtes de cheptel, soit environ 1,7 millions de bovins, 10 millions d'ovins, 6,7 millions de caprins et 1,4 millions de camelins (Diop et al., 2017). Il fournit l'essentiel des produits principaux primaires et secondaires des ménages ruraux : comme la viande, le lait et les œufs, le fumier, la force de traction et la peau, etc. Il constitue une source de revenu stable pour les ménages qui dépendent directement du bétail (Diop et al., 2017; FIDA, 2018). Cependant, le secteur de l'élevage est confronté à des problèmes structurels et conjoncturels, tels que le manque de pâturage et d'infrastructures pour l'exportation (Komara, 2005). La consommation de lait et de la viande s'est particulièrement

détériorée au cours de dix dernières années à cause des mauvaises conditions agropastorales. Le prix de la viande dans son ensemble a augmenté de 7,9% et celui du lait et des graisses de 10,1% sur la période 1993-2001, tandis que le prix à la consommation des céréales a augmenté de 7% au cours de la même période (Hitimana et al., 2008). Ceci a entraîné une forte insécurité alimentaire chez les ménages ruraux, qui ne peuvent pas la compenser par la consommation de légumineuses. Cette insécurité alimentaire touche principalement les régions du sud, les populations rurales vivent uniquement de l'agriculture pluviale et de l'élevage, sans autres sources de diversifications (FIDA, 2018). Par exemple, les ménages ont réduit leur consommation de lait, de viande et de légumes de 50 %, 25 % et 55 % respectivement en 2014 (OXFAM, 2014). Pendant la période de sécheresse et de longues soudures, les ménages en Mauritanie qui détiennent du bétail le vendent massivement pour lisser leur consommation, ce qui peut les rendre plus vulnérables à la pauvreté. Cette vulnérabilité des ménages à la pauvreté est aussi associée aux changements climatiques conjugués d'autres facteurs liés à une forte croissance de la vulnérabilité des ressources naturelles, telles que les ressources en eau, la dégradation des forêts. En effet, les facteurs environnementaux, tels que la désertification, la dégradation des sols et des ressources forestières, sont causés par des exploitations agricoles non adaptées et le déboisement pour les cultures et la vente des bois, qui ont entraîné une diminution du potentiel de production agricole et pastorale dans la zone de la vallée du fleuve Sénégal et la zone sahélienne<sup>2</sup>. La Mauritanie a adopté une politique de stratégie de croissance accélérée et de prospérité partagée 2000-2015, qui a pour objectif de favoriser la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Elle se concentre sur la diffusion et la reproduction de chaînes de valeur inclusives telles que l'élevage et l'agriculture irriguée, en particulier parmi les pauvres des zones rurales, notamment les femmes et les jeunes<sup>3</sup>. Toutefois, les politiques de la réduction pauvreté et de la sécurité alimentaire dans les zones rurales souffrent d'un manque d'approvisionnement adéquat en denrées alimentaires nationales, compte tenu de la faible production, de la commercialisation et de la transformation des produits dans le secteur de l'élevage (World Bank, 2019b). Malgré une croissance moyenne annuelle du cheptel de 3% (MEDD, 2010)<sup>4</sup>, le secteur souffre du manque de pâturage et d'un ensemble de facteurs qui sont étroitement liés à la pluviométrie, qui ne peuvent pas assurer la sécurité alimentaire (IMF,

---

2. Seconde Communication Nationale sur le Changement Climatique de la Mauritanie – 2008.

3. Voir la Stratégie de croissance accélérée et de prospérité partagée (SCAPP) 2016-2030 de la Mauritanie.

4. Evaluation Environnementale Stratégique (EES) du secteur du Développement Rural.

2011)<sup>5</sup>.

## 2.4 Stratégie empirique

Pour évaluer l'effet de la détention du bétail sur les différents indicateurs d'insécurité alimentaire grave, nous estimons l'équation suivante :

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 L_i + \gamma X_i + \xi_i \quad (2.1)$$

- Où  $Y_i$  représente les différents indicateurs d'insécurité alimentaire grave, définis dans la section définition des variables.
- $L_i$  mesure la détention du bétail au niveau du ménage.
- $X_i$  représente le vecteur des variables explicatives comprenant les caractéristiques des ménages telles que le sexe, l'éducation, l'âge du chef du ménage, la taille du ménage, l'actif physique du ménage et les chocs idiosyncratiques subis par le ménage ou des individus vivant dans le ménage.
- $\xi_i$  désigne le terme d'erreur.

Nous contrôlons l'accès aux services par la distance de la localisation du ménage par rapport au marché et à la source d'eau potable la plus proche. Enfin, nous tenons compte des effets fixes des zones agro-écologiques, des régions, des départements et les communes. La majorité de ces variables sont considérées comme standard pour les modèles de ce type et sont clairement liées à des cadres conceptuels largement acceptés pour étudier la sécurité alimentaire ([Azzarri et al., 2015](#); [Do et al., 2019](#)). Les ménages éleveurs consomment davantage de viande de mouton et de chèvre, ce qui leur apporte des protéines et des vitamines. Ils sont plus susceptibles de consommer du lait et d'autres sous-produits, ce qui est un bon moyen d'assurer un meilleur accès à la sécurité alimentaire et à une bonne nutrition, étant donné qu'ils sont des producteurs nets. Ils peuvent également tirer une plus grande partie de leurs revenus de la vente d'animaux pour couvrir le coût des aliments végétaux nécessaires à une bonne alimentation diversifiée. Ainsi, le niveau total des dépenses des ménages peut augmenter en raison du nombre d'animaux détenus et de la disponibilité d'aliments d'origine animale dans l'exploitation, ce qui a un effet

---

5. Le plan de cadre stratégique de lutte contre la pauvreté de la banque mondiale (CSLP, 2011-2015) adopté par la Mauritanie.

positif sur la distribution de nourriture en faveur des plus vulnérables comme les femmes et les enfants. Néanmoins, les ménages éleveurs peuvent souffrir d'une part plus faible de leurs revenus provenant de la vente de leur bétail parce qu'ils vendent à grande échelle des animaux de mauvaise qualité pendant les périodes de sécheresse. L'augmentation du prix des produits végétaux sur les marchés locaux prive les ménages les plus vulnérables d'une bonne diversité alimentaire, notamment en raison de la faiblesse de leurs revenus globaux provenant de la vente de bétail et de produits de l'élevage. Le bétail peut même entrer en concurrence avec les membres du ménage pour l'accès à la nourriture, car les éleveurs peuvent être amenés à dépenser une grande partie des revenus de la vente pour nourrir des animaux faibles ou malades pendant les longues périodes de soudure ou de sécheresse lorsque les pâturages sont rares. Dans le même temps, les prix des denrées alimentaires augmentent, ce qui entraîne une réduction de l'offre alimentaire des ménages. Les ménages peuvent également décider d'augmenter la culture de variétés à forte teneur en résidus pour la consommation du bétail et de réduire la disponibilité des cultures pour leur propre consommation alimentaire, ce qui pourrait entraîner une forte insécurité alimentaire.

## **La stratégie d'identification**

L'estimation de l'équation 1 par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO), ne permet pas d'interpréter le coefficient associé à notre variable d'intérêt comme étant causal. En effet, le statut d'insécurité alimentaire et la possession de bétail d'un ménage peuvent être influencés conjointement par d'autres caractéristiques du ménage, qui ne sont pas prises en compte. L'hétérogénéité non observée pourrait donc entraîner des erreurs de mesure et biaiser les estimations des MCO. Pour résoudre ce problème d'endogénéité potentielle de la détention du bétail et des résultats en matière de sécurité alimentaire, nous procédons à l'approche des variables instrumentales (IV). L'intuition sous-jacente est de trouver un instrument qui soit fortement corrélé avec la détention de bétail, mais qui n'a aucun effet direct sur les mesures de sécurité alimentaire. À cette fin, nous utilisons comme instrument la détention de la charrette pour contourner cette endogénéité potentielle, en nous basant sur une littérature bien particulière. Nous utilisons la possession de charrettes à ânes comme instrument, en nous appuyant sur une littérature très spécifique. Les charrettes à ânes sont largement répandues en Afrique, pour transporter de l'eau et du fourrage pour les animaux (Ali et al., 2014). Elles sont également

utilisées pour transporter les animaux malades, les maigres et les nouveau-nés, qui ne peuvent pas faire de longs trajets durant les périodes de transhumance. La possession d'une charrette permet au ménage de transporter les animaux et de les abreuver. Cela permet de ne pas ralentir la progression du troupeau vers de meilleurs pâturages cette période. Cette pratique est très répandue chez les éleveurs du Sahel. Elle aide à limiter considérablement les pertes de bétail, augmente la surface de pâturages frais accessibles aux troupeaux et leur permet de parcourir de plus longues distances pour atteindre des points d'eau (FALL, 2014; Juul, 2005).

Sur la base de la discussion ci-dessus, l'équation pour la première étape de la méthode de la variable instrumentale s'écrit comme suit :

$$L_i = \alpha_1 + \alpha_2 Z_i + X_i + \varepsilon_i \quad (2.2)$$

Où  $Z_i$  est notre instrument, à savoir la détention de la charrette. On s'attend à ce que le coefficient associé à l'instrument soit positif. Cela indiquerait que la détention de la charrette est liée positivement à la détention du bétail.  $X_i$  est la matrice des variables de contrôle présentée dans l'équation 1.  $\varepsilon_i$  désigne le terme d'erreur. Afin de vérifier la pertinence de l'instrument, nous nous basons sur la F statistique. En amont, nous utilisons également le test Wu-Hausman pour identifier l'endogénéité des variables d'élevage. Ainsi, la propriété du bétail est susceptible d'augmenter avec une plus grande variation des charrettes dans un environnement exposé à la sécheresse. En conséquence, la possession de charrettes pourrait avoir un effet positif sur la production de bétail dans les années à venir. Toutefois, l'augmentation du nombre de charrettes ne devrait pas influencer les variables de résultat.

## 2.4.1 Définition et construction des variables

### a) Variables dépendantes

Il existe plusieurs définitions de la sécurité alimentaire proposées par les organisations internationales qui fournissent une mesure de l'insécurité alimentaire et de la faim pour la population et les individus (Maxwell, 1996; Babatunde and Qaim, 2010; Barrett, 2010; Ecker and Qaim, 2011). Il est difficile d'identifier les personnes qui souffrent de l'insécurité alimentaire, du lieu

et des moyens mis en place par ces personnes pour survivre (Smith et al., 2017a). Dans une situation difficile, les ménages peuvent choisir de réduire la variété des aliments consommés comme stratégie principale pour réduire les impacts de l'insécurité alimentaire (Sisha, 2020). Pour saisir les différentes dimensions comportementales et psychologiques de l'expérience des ménages face à la gravité de l'insécurité alimentaire, nous adoptons l'indice de l'échelle de la faim des ménages (Cafiero et al., 2018; Coates et al., 2007; Smith et al., 2017b). Nous mesurons la gravité de l'insécurité alimentaire en suivant les conditions et les comportements signalés, en nous reportant au module d'enquête basé sur l'expérience de la faim des ménages. Le score des échelles d'insécurité alimentaire de chaque ménage commence par un sentiment d'incertitude face à la situation d'approvisionnement alimentaire, suivi d'une diminution de la qualité et de la quantité des aliments pour les enfants et les adultes, puis de la diminution du nombre de repas par jour et de l'emprunt de nourriture pour les enfants (Coates et al., 2007). En effet, cette échelle est importante car elle permet de saisir les différents niveaux de la gravité de l'insécurité alimentaire en se focalisant uniquement sur les comportements auxquels les personnes adultes dans le ménage sont confrontées. Elle traduit une qualité, une quantité, une acceptabilité et une anxiété insuffisantes face à l'insécurité d'accès alimentaire (Maxwell et al., 2014; Smith et al., 2017b). Dans l'enquête que nous utilisons, l'insécurité des ménages a été évaluée à l'aide d'un ensemble de 6 questions principales posées dans le module de sécurité alimentaire, avec des plusieurs sous-questions, ce qui fait un total de 12 questions (Voir EPCV, 2014). Elles concernent la disponibilité de nourriture et de repas pour les adultes du ménage, la durée de la situation d'insécurité alimentaire et les stratégies d'adaptations alimentaires. Le ménage répond à chaque question par une réponse positive ou négative, indiquant respectivement un problème ou que la situation traitée ne s'était pas présentée. Pour construire notre indicateur d'insécurité alimentaire grave, nous procédons à un recodage des éléments de l'état nutritionnel en variable binaire (Voir le Tableau A1 en annexe) qui indique 0 ou 1, respectivement l'absence ou la présence de la stratégie d'adaptation spécifique. Ensuite, nous regroupons et additionnons tous les éléments pour tous les ménages d'établir un score final de l'échelle, dont le score maximum pouvant être atteint par un ménage est de 7 points. Enfin, nous définissons trois groupes d'insécurité alimentaire selon les critères suivants : le ménage est en sécurité alimentaire si le score total est inférieur à 2, en insécurité alimentaire modérée si le score est compris entre 2 et 4, et en insécurité alimentaire sévère si le score est supérieur à 4. Dans notre échantillon, la majorité (62,59%) des ménages sont en sécurité alimentaire, 21,97% sont en insécurité alimentaire modérée et 15,42% sont en

insécurité alimentaire sévère. En plus de notre indicateur d'insécurité alimentaire par défaut, nous adoptons la mesure la plus courante de la FAO pour vérifier la solidité de nos résultats. Selon la définition de cette mesure, «lorsque tous les individus, à tout moment, ont un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive qui répond à leurs besoins et préférences alimentaires pour une vie saine et active”. Ainsi, notre définition englobe quatre dimensions principales de la sécurité alimentaire : la disponibilité, l'accessibilité, l'utilisation et la stabilité. Nous générons un indice synthétique de sécurité alimentaire obtenu à l'aide d'une analyse en composantes principales (Demeke et al., 2011; Tapsoba et al., 2019). Nous utilisons les dépenses alimentaires d'origine végétale (céréales, légumineuses, oléagineux, tubercules, fruits, etc.) et les dépenses alimentaires d'origine animale (viande, poulet, lait et œufs) pour saisir les dimensions de l'accessibilité et de la diversité alimentaires. Ensuite, nous utilisons la présence d'une cuisine moderne et l'utilisation d'un robinet interne pour faire référence à l'utilisation optimale des aliments. Enfin, nous captions la stabilité alimentaire par la fréquence des mois de consommation au cours d'une année. Le Tableau A2 dans l'annexe présente les résultats de l'analyse en composantes principales. Il indique que la première composante explique 29,5% de la variance totale des données et la seconde composante explique 25,6% de la variance. Nous ne prenons en compte que la première composante dans la construction de notre indice d'insécurité alimentaire grave. Cet indice est égal à 1 si la sécurité alimentaire correspond au quintile le plus bas généré par l'analyse des composantes principales et à zéro dans le cas contraire. Pour renforcer la solidité de nos résultats, nous adoptons un indicateur de sécurité alimentaire qui se concentre uniquement sur les composantes de stabilité et d'accès de la sécurité alimentaire. Cet indicateur de sécurité alimentaire est le plus couramment utilisé dans la littérature (voire par exemple Abebaw et al. 2020; Gebre 2012). Nous utilisons la quantité absolue de nourriture consommée au cours d'une période de 30 jours avant l'entretien avec le ménage, que nous avons multipliée par la fraction comestible de la nourriture, puis multipliée par la valeur énergétique de la nourriture telle qu'elle est obtenue à partir de la Tableau de conversion des calories alimentaires de l'Afrique de l'Ouest. Nous divisons donc le total des calories consommées par le ménage par trente et le nombre d'équivalents adultes (EA) dans le ménage pour obtenir le nombre de calories quotidiennes consommées par ménage par EA. Le choix de cette variable est essentiel car elle permet de comparer des ménages ayant des caractéristiques démographiques différentes (Abebaw et al., 2020). On suppose que la consommation de calories est positivement liée à la détention de bétail, car les ménages ayant une très faible consommation sont plus sujets à une

grave insécurité alimentaire. A partir de cet indicateur calorique absolu, nous générons un indice synthétique de sécurité alimentaire. Ce dernier est obtenu en utilisant l'analyse en composantes principales, comme nous l'avons fait plus haut. Le recours à cette dernière est basé sur le fait que, la Mauritanie ne dispose pas officiellement d'un seuil de calories énergétiques alimentaires, comparé à certains pays d'Afrique sub-saharienne. Ainsi, le quintile le plus bas correspond à la gravité du degré de carence énergétique alimentaire quotidienne spécifique des ménages.

## b) Variable d'intérêt

Dans cette étude, nous tenons compte de la détention ainsi que du stock des bétails. Nous nous focalisons sur quatre principales espèces : les chameaux, les vaches, les chèvres et les moutons, que nous regroupons en deux catégories : les grands ruminants (vaches et chameaux) et petits ruminants (chèvres et moutons). Ces catégories permettent générer des revenus plus élevés grâce aux activités complémentaires et de bénéficier d'une augmentation de lait et de viande, qui ont la plus grande place au sein des produits laitiers dans les régimes alimentaires locaux. Nous créons une variable binaire selon la propriété du ou des types d'animaux d'élevage détenus par les ménages. Ensuite, nous agrégeons les exploitations totales de bétail en utilisant les unités de bétail tropicales (UBT). Les poids des unités tropicales sont calculés en fonction du poids typique du bétail, en attribuant un poids à égale 1 pour le chameau ou la vache ; 0.8 pour le cheval ou l'âne ; 0.2 pour le mouton ou la chèvre. Une valeur élevée de cet indice suppose que les ménages ont plus de capacité à faire aux chocs de consommation et de s'assurer une sécurité alimentaire. Nous adoptons également le logarithme des dépenses de consommation d'aliments d'origine animale, qui comprend la consommation domestique de bétail et d'autres produits tels que la viande, le lait, les œufs et le poisson. Enfin, pour déterminer le degré de diversification des types de bétail détenus par les ménages, nous nous appuyons sur une autre mesure de l'indice de spécialisation de Herfindahl-Hirschman. Cet indice est couramment utilisé dans la littérature pour mesurer la diversification des moyens de subsistance en milieu rural ([Abebaw et al., 2020](#); [Rhoades, 1993](#); [Wuepper et al., 2018](#)). Il s'écrit comme suit :

$$HHI_{ij} = \sum_{i=1}^n D_i^2 \quad (2.3)$$

Où  $HHI$  est l'indice du ménage  $h$  pour la diversification  $j$  de type d'élevages détenus.  $D_i$  est la

part des unités de bétail tropical (TLU) pour le type de bétail  $i$  et  $n$  est le nombre de types d'élevage détenus par le ménage. Dans notre échantillon, la moyenne des stocks de grands ruminants, de petits ruminants, le logarithme de la consommation alimentaire et de l'indice de diversification des ménages sont de 10,11 ; 21,11 ; 10,81 et 0,44, respectivement.

### c) Les variables de contrôles

Nous incluons les variables explicatives qui comprennent les caractéristiques des ménages, les actifs des ménages, la localisation et les chocs qui peuvent affecter la sécurité alimentaire des ménages. Les caractéristiques individuelles du chef de ménage comprennent le sexe, l'âge, l'éducation qui prend 1 et 0 sinon. En effet, la différenciation entre les sexes peut avoir un impact positif sur l'insécurité alimentaire, étant donné que dans les pays en développement, les femmes font partie de groupes vulnérables. Les femmes possédant du bétail pourraient non seulement assurer une bonne sécurité alimentaire pour le ménage, mais aussi de répondre efficacement aux chocs sanitaires et aux besoins d'urgence (Njuki and Sanginga, 2013). Les ménages dirigés par des hommes restent cependant susceptibles de faire face aux chocs pluviométriques et de trouver une nouvelle stratégie d'adaptation agricole que les ménages dirigés par des femmes. Par conséquent, la possession de bétail pourrait contribuer à réduire l'écart de richesse entre les hommes et les femmes dans les ménages : les femmes tiraient des revenus de la vente de lait ou de sous-produits du bétail, comme la vente des peaux d'animaux (McPeak and Doss, 2006; Kristjanson et al., 2014). Les besoins alimentaires des individus varient en fonction de l'âge et du sexe (Njuki and Sanginga, 2013). Bien que les agriculteurs instruits et âgés ont plus de chance d'avoir des revenus que les jeunes, se procurer du bétail et des terres arables. Ils sont également plus susceptibles de souffrir d'insécurité alimentaire parce qu'ils sont moins productifs, ce qui implique une mauvaise répartition des ressources dans les communautés rurales (Gebre, 2012; Titus and Adetokunbo, 2007).

L'accès à l'eau joue un rôle important dans l'augmentation de la production agricole, car les personnes ayant un meilleur accès à l'eau sont plus susceptibles d'être en sécurité alimentaire que celles qui n'en ont pas, en particulier dans des régions comme l'Afrique subsaharienne où les revenus des agriculteurs et des éleveurs en dépendent fortement (Namara et al., 2010; Otte and FAO, 2012). De même, l'accès au marché permet d'accéder plus facilement à un certain nombre de services tels que la vente de produits agricoles et d'élevage, l'achat d'intrants pour les cultures

et de fourrage pour le bétail. Il permet également de diversifier les disponibilités alimentaires, ce qui accroît la capacité des ménages à déstocker les animaux en période de sécheresse pour acheter des aliments riches en micronutriments (Turner and Williams, 2002; Usman and Haile, 2019; Van Den Berg and Kumbi, 2006). L'accès au crédit permet aux agriculteurs d'atténuer leurs contraintes de liquidités et d'acheter des intrants agricoles ou d'élevage. Il améliore l'adaptation de stratégies telles que la diversification du cheptel et assure une consommation régulière durant les périodes de sécheresses (Andersson et al., 2011; Barslund and Tarp, 2008; Mohamed and Temu, 2008). Enfin, la participation à une activité d'emploi non agricole entraîne une augmentation des intrants de culture et d'élevage, ce qui accroît la productivité et, par conséquent, apporte un meilleur retour sur investissement et une bonne sécurité alimentaire à ces ménages (Bezu et al., 2012; Dedehouanou et al., 2018; Fontan Sers and Mughal, 2019).

Nous introduisons des chocs idiosyncrasiques spécifiques aux ménages comme le décès d'un membre, la perte d'un emploi et la réduction des terres arables (pour les propriétaires ou les locataires). Les ménages qui ont subi ces chocs sont plus susceptibles de tomber dans la situation d'insécurité alimentaire à l'avenir (Azeem et al., 2016b; Generoso, 2015). Pour la variable décès, nous tenons compte uniquement des adultes qui sont morts au cours de l'année dans le ménage. Nous introduisons également un choc de sécheresse avec pour conséquence la destruction des moyens de subsistance des ménages, en particulier dans les zones où la production agricole et pastorale est limitée, obligeant les ménages à épuiser leurs stratégies de survie telles que la vente de bétail et entraînant ainsi une grave insécurité alimentaire (Burgess and Donaldson, 2010; Nguyen et al., 2020). Pour refléter cette hétérogénéité spatio-temporelle des zones rurales, nous adoptons un indice normalisé qui exprime l'intensité d'un déficit pluviométrique donné en termes d'écart-type à long terme (Thiede, 2014). L'intensité est un choc transitoire négatif qui peut entraîner une réduction de la consommation des ménages (Dercon et al., 2005; Gao and Mills, 2018; Porter, 2012). La détention d'un plus grand nombre d'hectares de terre agricole permet d'absorber la main d'œuvre dans le ménage et donc a une forte relation avec le revenu agricole (Deininger and Olinto, 2001). Mais, étant donné que la production agricole dans la zone du Sahel est fortement dépendante de la superficie cultivable, la perte de cette superficie en période de choc pluviométrique est susceptible de conduire à une perte de production et donc du revenu agricole, ce qui peut décroître le bien-être des ménages.

Enfin, nous intégrons des variables de contrôle de zones agro-écologiques, de régions et de communes, pour saisir les différences qui peuvent exister, étant donné que la productivité agricole

est fortement dépendante des facteurs écologiques (Diop et al., 2017; FAO, 2016).

## 2.4.2 Données

L'enquête sur les conditions de vie permanente des ménages mauritaniens a été réalisée pendant la période de sécheresse de 2014 dans le cadre d'une sixième campagne de ce type. L'enquête a été menée par l'Office National de la Statistique (ONS) dans 13 zones de dénombrement rurales, qui sont réparties en milieu urbain et rural. Elle couvre toutes les wilayas, chaque district de recensement comprend une population de 1000 habitants soit environ 200 ménages. Les districts de recensements sont tirés sur la base de sondage provenant de la cartographie de l'enquête du RGPH 2013. L'échantillon final comprend 9557 ménages réparti en 5213 urbains et 4245 ruraux. Les données sont représentatives au niveau national. L'échantillon utilisé dans ce document est limité et représentatif de la Mauritanie rurale. Cette enquête fournit un ensemble de données comprenant des informations détaillées sur les ménages telles que les caractéristiques démographiques, physiques et humaines, les dépenses de consommation, l'accès aux services de base, les branches d'activités et les chocs subis par l'ensemble des ménages (pour plus de détails voir le questionnaire de l'ONS (2015b)<sup>6</sup>. Les données permettent de différencier les dépenses de consommation alimentaire et non alimentaire y compris les détails sur les quantités et les prix. Les données sur les précipitations viennent de Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM) sur la période de 1998 à 2013 avec une résolution spatiale de 0.25 degré de latitude et de longitude. Nous choisissons de données moyennes annuelles de précipitations quotidiennes que nous regroupons par département pour construire un choc objectif. Tout d'abord, le choix de ces données repose principalement sur le fait qu'elles sont plus complètes que les données de stations. Ensuite, l'utilisation des données de long terme permet de détecter des anomalies à travers le temps et l'espace et de donner une mesure plus précise, du fait que les ménages n'ont pas la même perception du choc en fonction de leur vulnérabilité à la pauvreté alimentaire (Lohmann and Lechtenfeld, 2015). Nous adoptons l'indice de sécheresse agricole standardisé, en tant que mesure de l'intensité de l'événement humide ou sec (Spinoni et al., 2014). Cet indice est basé sur la différence entre les précipitations réelles et leur moyenne historique par rapport aux écart-type de long terme. Ainsi, l'intensité prend 1 si l'indice normalisé de précipitation est égal à un écart-type par rapport à la moyenne de long terme et 0 sinon. Les modalités

---

6. La description des données est disponible sur le site d'IHSN : <http://catalog.ihnsn.org/index.php/catalog>.

de consommation alimentaire ont été évaluées au moyen d'un questionnaire dans lequel le chef du ménage était invité à indiquer à quelle fréquence le ménage avait consommé des denrées alimentaires spécifiques au cours des 30 derniers jours. La mesure de la consommation nominale mensuelle est ensuite déflatée par un indice des prix alimentaires (IPA) construit à partir des données recueillies aux marchés des produits alimentaires et d'élevage et le prix d'énergie au niveau de la commune. Nous divisons la consommation par le nombre des membres vivant dans le ménage pour obtenir les dépenses de consommation par tête conformément aux calculs de la mesure de bien-être utilisé par l'Office Nationale de la statistique (ONS).

## 2.5 Statistiques descriptives

Le tableau 2.1 fournit également des statistiques descriptives initiales, ventilées par statut de propriétaire de bétail des ménages. Comme on peut le voir dans le tableau, les ménages possédant du bétail et les ménages sans bétail présentent des différences significatives en termes de caractéristiques démographiques et socio-économiques. Par exemple, une plus faible proportion de ménages d'éleveurs (32,9%) est dirigée par des femmes par rapport aux ménages de non-éleveurs (45%). Les ménages éleveurs ont moins accès au crédit et vivent plus loin que les ménages non éleveurs des sources d'eau potable. Ils obtiennent des scores plus faibles pour les trois indices d'insécurité alimentaire par rapport aux ménages sans bétail. Ils ont en moyenne moins accès au crédit, vivent plus loin des sources d'eau potable et déclarent une consommation par habitant inférieure à celle des ménages n'élevant pas de bétail.

Tableau 2.1 – Caractéristiques des ménages selon le bétail et l’insécurité alimentaire sévère

Variables	without livestock (N=481)	with livestock (N=3,764 )	Mean difference
<b>Food insecurity variables</b>			
Food insecurity 1	0.143	0.213	-0.070***
Food insecurity 2	0.146	0.209	-0.063***
Food insecurity 3	0.137	0.212	-0.075***
<b>Household characteristics</b>			
Gender head	0.455	0.329	0.126***
Age of head	50.781	51.486	-0.705
Education (Head)	0.299	0.334	-0.035*
Dependency ratio	142.285	140.638	1.647*
Access to credit	0.030	0.019	0.011*
Distance to market (km)	4.674	4.935	-0.261***
Distance to water source (km)	2.432	2.733	-0.301***
Job losse	0.068	0.072	-0.004
Death shock	0.106	0.107	-0.002
Land shock	0.027	0.027	0.001
Rainfall shock	0.095	0.087	0.008
Log of consumption expenditure	11.984	11.897	0.087**

Notes : \*\*\*, \*\* et \* indiquent que la différence de moyennes entre les ménages avec et sans bétail ou affectés et non affectés par l’insécurité alimentaire sévère est statistiquement significative aux niveaux de 1%, 5% et 10%, respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d’EPCV 2014.

## 2.6 Résultats

Nous trouvons un lien important entre la détention du bétail, ainsi que le stock de bétail et la variable dépendante et l'insécurité alimentaire grave, qui est égale à un si le score de l'indice d'insécurité alimentaire est supérieur à quatre. Le Tableau 2.2 montre que l'effet du stock de bétail sur l'insécurité alimentaire grave est significatif et négatif pour tous les types de bétail détenus, que les décisions de détenir du bétail soient exogènes ou endogènes. Lorsque les décisions de détention de bétail sont exogènes, les résultats sont significatifs et négatifs mais restent faibles (Tableau 2.2, colonnes 1-3-5). Cependant, les résultats changent lorsque l'on considère que ces décisions sont endogènes (Tableau 2.2, colonnes 2-4-6). Les ménages qui possèdent au moins un type de bétail, ont une probabilité de sortir de l'insécurité alimentaire de 56,1%. La possession de grands et de petits ruminants entraîne une probabilité de 46,5% et 52,8% de réduire l'insécurité alimentaire sévère, respectivement. Lorsque l'on prend en compte le logarithme du stock de tous les animaux mesurés en unités tropicales, de gros bétail et de petit bétail, la probabilité d'être dans l'insécurité alimentaire grave diminue de 14,2%, 12,6% et 16% respectivement (Tableau 2.3, colonnes 2-4-6).

Tableau 2.2 – Effets de la possession de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère, estimations MCO et 2SLS

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Probit		2SLS		2SLS	
Dependant variable	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1
All ruminants (1/0)	-0.233*** (0.078)	-0.561*** (0.111)				
Large ruminants (1/0)			-0.197*** (0.051)	-0.465*** (0.098)		
Small ruminants (1/0)					-0.263*** (0.056)	-0.528*** (0.109)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	-3.151 (76.898)	0.377*** (0.120)	-3.421 (76.784)	0.068 (0.099)	-3.081 (77.088)	0.290** (0.115)
First Stage Equation		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Dependant Variable :		0.115***		0.138***		0.122 ***
Cart ownership		( 0.010 )		(0.016 )		(0.014 )
Wu-Hausman F statistic		26.823***		27.006***		24.980***
Cragg-Donald Wald F statistic		122.791		71.608		73.377
Observations	4229	4229	4229	4229	4229	4229

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire1, qui mesure la gravité de l'insécurité alimentaire. Elle est égale à un si le score de l'indice d'insécurité alimentaire est supérieur à quatre. Les variables indépendantes sont les variables binaires respectivement : détention de tous types de bétail (1/0), vaches et chameaux (1/0) et chèvres et moutons (1/0). Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les variables binaires des zones, régions, districts et communes agro-écologiques. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1%, 5% et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

Tableau 2.3 – Impact du stock de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère, estimations OLS et 2SLS

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variables	Food insecurity1 Probit	Food insecurity1 2SLS	Food insecurity1 Probit	Food insecurity1 2SLS	Food insecurity1 Probit	Food insecurity1 2SLS
Log of large ruminants	-0.112* (0.034)	-0.126*** (0.017)				
Log of small ruminants			-0.128*** (0.020)	-0.160*** (0.032)		
Log of all livestock (TLU)					-0.089*** (0.016)	-0.142*** (0.019)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	-4.005 (194.697)	0.105 (0.167)	-3.256 (76.168)	0.197 (0.131)	-4.001 (192.281)	0.200 (0.132)
First Stage Equation						
Dependant Variable :		Large ruminants		Small ruminants		All ruminants
Cart ownership		0.406*** (0.043)		0.627*** (0.048)		0.688*** (0.049)
Wu-Haussman F statistic		22.990***		18.251***		15.621***
Cragg-Donald Wald F statistic		86.733		166.512		188.650
Observations	4229	4229	4229	4229	4229	4229

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire, qui mesure la gravité de l'insécurité alimentaire. Elle est égale à un si le score de l'indice d'insécurité alimentaire est supérieur à quatre. Les variables indépendantes sont le logarithme du cheptel mesuré en unités tropicales respectivement : tout le bétail, vaches et chameaux, et exploitations caprines et ovines. Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages ; les variables binaires des zones : zones agro-écologiques, régions, départements et communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

Ensuite, nous abordons les possibles canaux par lesquels de cette relation pourrait fonctionner. La question à laquelle nous cherchons à répondre est de savoir quels sont les effets de la détention de bétail sur la consommation d'aliments d'origine animale. Nous analysons cette question en nous basant sur les aliments produits par les principaux animaux : viande de chameau ou de vache, mouton ou chèvre, lait et produits laitiers. Il convient de noter que l'autoconsommation de certains ménages résidant dans la zone aride et maritime est nulle ou faible. En effet, les ménages auto-consomment les produits de la viande et les produits dérivés provenant directement de la ferme, ce qui augmente la disponibilité de la consommation d'origine animale au sein des ménages. L'augmentation de la consommation des aliments de source animale est un bon indicateur de l'amélioration de la sécurité alimentaire. En raison des problèmes d'endogénéité abordés dans la section précédente, nous introduisons la variable de quintiles de dépenses par habitant pour tenter d'évaluer dans quelle mesure l'effet observé sur la consommation d'aliments d'origine animale est significatif. L'introduction de cette variable nous permet de distinguer l'effet de richesse général par rapport à celui attribuable aux autres canaux mis en évidence ([Azzarri et al., 2015](#)). Le tableau 2.4 montre que l'effet de la possession du bétail sur la consommation d'aliments de source animale est positif et significatif pour tous les types d'animaux détenus avant et après l'instrumentalisation. Ceci implique que la détention du bétail améliore la disponibilité des aliments de source animale destinés à la consommation des ménages. Le fait que le coefficient pour les petits ruminants soit relativement plus élevé que celui pour les grands ruminants est relativement normal, étant donné que les ménages abattent le plus souvent les petits animaux pour l'autoconsommation. Les résultats montrent que les petits ruminants sont importants pour fournir des nutriments et une diversité alimentaire, soit par la consommation directe, soit par la vente.

Ce résultat est intéressant compte tenu de l'évolution des conditions climatiques, qui affectent la production agricole et menacent de nombreux moyens de subsistance dans ces zones rurales. La diversification des activités d'élevage en tant que stratégie d'adaptation face aux chocs climatiques et ses implications sur la sécurité alimentaire doivent être prises en compte. En raison du faible niveau de diversification dans les activités non agricoles et de l'accès restreint au crédit dans les zones rurales mauritaniennes, les ménages sont davantage vulnérables aux chocs de sécheresse (Ba et al., 2021). Les revenus provenant de la vente massive de petits ruminants sont importants pour l'achat d'intrants pour les agriculteurs, ce qui améliore leur productivité. Ils le sont également pour les éleveurs de bétail, qui les dépensent dans le fourrage pour sauver des animaux faibles durant les périodes de soudure ou de sécheresse (Ba and Mughal, 2021). Dans ce contexte, les ménages peuvent recourir à la composition du bétail pour faire face aux chocs climatiques et améliorer leur sécurité alimentaire (Mulwa and Visser, 2020). La diversification de l'élevage dans les petites exploitations agricoles est une stratégie importante d'atténuation des risques liés aux changements climatiques et un moyen d'améliorer de la nutrition (Murendo et al., 2019). Nous explorons cette possibilité en construisant un index de diversification basé sur la composition du bétail (Rhoades, 1993; Mulwa and Visser, 2020). Les résultats du tableau 2.5 montrent que la diversification de l'élevage a un effet important sur l'amélioration de la sécurité alimentaire des ménages, qui pratiquent cette stratégie à cette fin. Cela suppose que la diversification des activités d'élevage pourrait améliorer la productivité et la résilience aux chocs de la production agricole des petits agriculteurs, entraînant de meilleurs résultats en matière de sécurité alimentaire. En regardant de près ces résultats, nous remarquons que les ménages pauvres sont plus susceptibles de réduire leur vulnérabilité à l'insécurité alimentaire que les non pauvres. En effet, la diminution des pâturages et la disponibilité de l'eau depuis ces dernières années dans le pays pourraient pousser certains ménages à choisir d'optimiser leur stock de bétail, en faisant le choix d'animaux plus résistants comme les chèvres et les moutons (Ba and Mughal, 2021). En effet, cette stratégie de diversification récente des actifs pour faire face au changement climatique est similaire à celles adoptées par les ménages ruraux dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne tels que le Kenya et l'Éthiopie (Iritani, 2019; Mera, 2018; Opiyo et al., 2015). Les résultats montrent que les chocs pluviométriques ont un impact positif sur l'insécurité alimentaire (voir le tableau A3 en annexe). Ces résultats corroborent le contexte du pays, l'exposition répétée des ménages aux chocs climatiques et environnementaux conduit à l'épuisement des actifs productifs des ménages agricoles, ce qui accélère l'insécurité alimentaire

Tableau 2.4 – Impact de l'élevage sur la consommation d'aliments d'origine animale

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	OLS	2SLS	OLS	2SLS	OLS	2SLS
Dependant variable	Log of ASF consumption	Log of ASF consumption	Log of ASF consumption	Log of ASF consumption	Log of ASF consumption	Log of ASF consumption
All Livestock types	0.095** (0.031)	0.672*** (0.231)				
Large ruminants (1/0)			0.061* (0.017)	0.508*** (0.174)	0.138*** (0.035)	0.562** (0.205)
Small ruminants (1/0)					6.631*** (0.353)	5.997*** (0.397)
Constant	6.610*** (0.349)	6.011*** (0.375)	6.760*** (0.342)	6.901*** (0.370)		
First Stage Equation		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Dependant Variable :		0.102*** (0.008)		0.129*** (0.017)		0.110*** (0.014)
Cart ownership		4.608** 73.19		2.830* 63.54		4.54** 41.90
Wu-Haussman F statistic						
Cragg-Donald Wald F statistic	4229	4229	4229	4229	4229	4229
Observations	0.171	0.110	0.172	0.118	0.165	0.095
R2						

Notes : Notre variable dépendante est le logarithme de la consommation d'aliments de source animale (ASF). Les variables indépendantes sont les variables binaires respectivement : détention de tous types de bétail (1/0), vaches et chameaux (1/0) et chèbres et moutons (1/0). Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les variables binaires des zones agro-écologiques, des régions, des départements et des communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

dans les communautés rurales (Ba and Mughal, 2020). Toutefois, le résultat de l'interaction entre le logarithme du stock des ruminants et l'intensité du choc pluviométrique montre que l'effet de réduction de l'insécurité alimentaire grave s'accroît face à un choc pluviométrique. La stratégie d'adoption des petits ruminants, qui consiste à réduire le grand cheptel tout en augmentant la dépendance à l'égard des petits ruminants résistants aux chocs climatiques et environnementaux, pour mieux diversifier les disponibilités alimentaires semble, être plutôt efficace. Cela pourrait expliquer pourquoi la diversification de cet actif a un effet significatif sur la sécurité alimentaire des ménages, en sachant que le bétail est la principale source d'épargne des populations rurales et que les productions agricoles ne permettent pas de garantir une autosuffisance alimentaire (NET, 2013b; World Bank, 2016).

Tableau 2.5 – Impact de la diversification de l'élevage sur l'insécurité alimentaire sévère, estimations IV

	(1)	(2)	(3)
Dependant variable	Food insecurity1 All sample 2SLS	Food insecurity1 Poor 2SLS	Food insecurity1 NonPoor 2SLS
Livestock diversification	-0.111*** (0.019)	-0.142*** ( 0.034)	-0.081*** (0.027)
Controls	Yes	Yes	Yes
Constant	0.716 (1.580)	2.391** ( 1.345)	1.655 ( 1.752)
First Stage Equation			
Dependant Variable :	HH diversification	HH diversification	HH diversification
Cart ownership	-0.111*** (0.012)	-0.125*** (0.165)	0.113*** (0.017)
Wu-Hausman F statistic	3.420**	3.454**	3.300**
Cragg-Donald Wald F statistic	84.37	38.86	42.82
Observations	4229	2106	2123

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire<sub>1</sub>, qui mesure la gravité de l'insécurité alimentaire. Elle est égale à un si le score de l'indice d'insécurité alimentaire est supérieur à quatre. La variable indépendante est l'indice Herfindahl-Hirschman (HHI) pour la diversification du bétail. Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les variables binaires de zones agro-écologiques, régions, districts et communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

Cependant, l'insécurité alimentaire est depuis longtemps un problème répandu en Mauritanie. La majorité de la population vit en milieu rural et est fortement dépendante de l'agriculture pluviale,

ce qui la rend extrêmement vulnérable aux chocs climatiques, et par conséquent à l'insécurité alimentaire. Plus récemment, cette vulnérabilité a été exacerbée par l'augmentation des prix des denrées alimentaires. Le pays reste très dépendant des importations de denrées alimentaires, ce qui l'expose aux fluctuations des prix alimentaires mondiaux et régionaux. Les populations rurales restent très touchées par l'insécurité alimentaire grave qui n'a cessé d'augmenter depuis ces dernières décennies (NET, 2013b; Network, 2018). Pour venir en aide aux populations les plus vulnérables, le pays a mis en place le programme EMEL de subvention des prix des denrées alimentaires pour renforcer la stratégie de résilience des populations à moyen et long termes (FIDA, 2018; MEDD, 2012; World Bank, 2019b). Ainsi, le programme EMEL a été mise en place en 2012 pour répondre aux besoins des ménages affectés par les chocs de sécheresse à travers la subvention des prix des denrées alimentaires et d'alimentation du bétail, permettant de renforcer la résilience des ménages face ces chocs ( Alakhbar , 2012). Ce programme qui est l'une des nombreuses composantes du programme de sécurité alimentaire du gouvernement mauritanien, peut s'avérer utile pour sauver les ménages ruraux pauvres en période de pénurie alimentaire. La subvention par l'état des prix élevés des denrées alimentaires devrait contribuer à atténuer les pertes de revenus que les ménages agricoles subissent en raison de la faible production agricole. En effet, la situation est caractérisée par un grand nombre de ménages agricoles qui ne sont pas autosuffisants en matière de production alimentaire, les rendant vulnérables aux fluctuations des prix alimentaires (NET, 2013a). Durant les périodes de sécheresse, les ménages ruraux pauvres, en particulier, dépendent du marché local pour satisfaire leurs besoins alimentaires et sont plus fortement touchés par les variations de prix en raison de leur faible pouvoir d'achat. Nous divisons l'échantillon en deux en nous basant sur la médiane de la richesse en actifs non agricoles. Nous introduisons le terme d'interaction entre la détention du bétail et l'indice de richesse pour savoir si le programme de subvention a permis les ménages éleveurs souffrant d'insécurité alimentaire grave de sortir de leur situation. Les résultats présentés dans le Tableau 2.6 mettent en évidence la relation entre le cheptel et ce programme. Les ménages qui ont bénéficié du programme sont plus susceptibles de connaître une plus grande insécurité alimentaire. Pour la variable d'interaction entre la participation au programme EMEL et le stock de bétail est négative et significative en termes d'ampleur. Cela soutient l'hypothèse du rôle tampon du bétail contre les chocs de consommation, malgré le fait que la politique de subvention des produits ne soit en faveur des plus vulnérables (World Bank, 2018).

Tableau 2.6 – Taille des exploitations d'élevage et insécurité alimentaire sévère-Estimations Probit

	(1)	(2)	(3)
Dependant variable	Food insecurity1 All sample	Food insecurity1 Poor	Food insecurity1 NonPoor
Livestock (TLU)	-0.130*** (0.023)	-0.146*** (0.030)	-0.085** (0.036)
EMEL program	0.094 (0.078)	0.235** (0.106)	-0.004* (0.122)
Livestock (TLU)* EMEL program	-0.039 (0.038)	-0.026* (0.056)	-0.010 (0.056)
Constant	-3.968 (193.071)	-3.899*** (0.454)	-2.763 (113.182)
<i>Observations</i>	4229	2106	2123

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire1, qui mesure la gravité de l'insécurité alimentaire. Elle est égale à un si le score de l'indice d'insécurité alimentaire est supérieur à quatre. Les variables indépendantes sont le logarithme du cheptel mesuré en unités tropicales. Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les variables binaires des zones agro-écologiques, des régions, des départements et des communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

La compréhension de la motivation poussant les ménages à investir dans l'élevage est intéressante dans le contexte mauritanien, en raison de l'absence de stratégies d'adaptation formelles telles que l'assurance ou l'accès au crédit (WFP, 2015). En effet, en l'absence de tels mécanismes, les ménages doivent vendre leurs actifs pour faire face aux chocs de revenus dus aux sécheresses ou aux inondations, qui a pour conséquence une grande vulnérabilité de ces ménages à la pauvreté (Hoddinott, 2006; Do et al., 2019). Si tel est le cas, le fait de disposer d'une source de revenus sûre provenant du bétail pendant les périodes de sécheresse pourrait bien encourager les ménages pauvres à élever plus de bétail. Nous explorons cette hypothèse en nous basant sur la médiane de la richesse en actifs non agricoles. Les ménages considérés comme pauvres, sont situés en dessous de la médiane et non pauvres sinon. On introduit le terme interactif de la richesse des ménages avec l'indice de détention du bétail mesuré en unité tropicale. Les résultats de cette estimation sont présentés dans le Tableau 2.7. Il convient de noter que le coefficient associé à l'interaction entre la richesse et l'indice de bétail est négatif et significatif. La détention du bétail semble donc accentuer de manière significative les effets négatifs de la richesse sur l'insécurité alimentaire grave, validant en quelque sorte l'hypothèse selon laquelle les ménages ruraux plus pauvres sont susceptibles de détenir du bétail.

## 2.7 Autres définitions de la sécurité alimentaire

En Mauritanie, l'état d'autosuffisance alimentaire se détériore d'année en année, ce qui augmente fortement le nombre de ménages privés de nourriture. La situation est, telle que le pays est fréquemment confronté à des crises de sécurité alimentaire, ce qui rend ce problème très préoccupant (WFP, 2015). Les ménages pratiquent des activités agricoles qui ne leur permettent pas d'assurer un bon accès à la nourriture. Cette situation conduit à une consommation alimentaire très peu diversifiée composée principalement de céréales, de sucre, de sel et souvent d'huile (WFP and CSA, 2009). L'élaboration de mesures alternatives basées autrement que sur le vécu des ménages permettra de cerner le problème d'insécurité alimentaire dans tous ses aspects. En conséquence, nous construisons un indice de sécurité alimentaire relativement simple et variable dans le temps. Cet indice est construit en effectuant une analyse en composantes principales (ACP), qui englobe les quatre différentes dimensions de la sécurité alimentaire : la disponibilité, l'accessibilité, l'utilisation et la stabilité alimentaires (Demeke et al., 2011; Tapsoba et al., 2019). Les résultats montrent que la détention de bétail et le stock de bétail ont une

Tableau 2.7 – Taille de l'élevage et insécurité alimentaire sévère - Estimations Probit

	(1)	(2)	(3)
	All sample Food insecurity1	Poor Food insecurity1	NonPoor Food insecurity1
Livestock (TLU)	-0.128*** (0.019)	-0.090*** (0.033)	-0.076 (0.031)
Livestock (TLU)*Wealth score index	-0.023** (0.010)	-0.065* (0.034)	0.101 (0.072)
Wealth score	-0.096*** (0.026)	-0.065* (0.023)	-0.490*** (0.149)
Constant	-3.420 (76.702)	-2.792 (113.987)	-0.595 (0.646)
<i>Observations</i>	4229	2123	2106

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire1, qui mesure la gravité de l'insécurité alimentaire. Elle est égale à un si le score de l'indice d'insécurité alimentaire est supérieur à quatre. Les variables indépendantes sont le logarithme du stock de bétail mesuré en unités tropicales. Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les variables binaires des zones agro-écologiques, des régions, des districts et des communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

incidence négative et significative sur l'insécurité alimentaire grave. Les ménages qui élèvent au moins un type de gros ruminant ont une probabilité de 35,8% de sortir d'une grave insécurité alimentaire, tandis que la probabilité associée aux petits ruminants est de 40% (Tableau 2.8). On remarque que l'effet du stock des petits ruminants mesurés en unité tropicale est plus fort que celui des gros ruminants (Tableau 2.9). Dans l'ensemble, ces résultats sont cohérents avec le contexte du pays qui est caractérisé par une forte insécurité alimentaire, due à des difficultés économiques plus importantes en raison de la sécheresse de 2014. Ici, il est intéressant de noter que les estimations des effets négatifs, en utilisant cet indicateur alternatif, sont plus faibles que celles obtenues avec l'indicateur par défaut de l'insécurité alimentaire.

Tableau 2.8 – Détection de bétail et insécurité alimentaire grave - Définition alternative

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Probit	2SLS	Probit	2SLS	Probit	2SLS
Dependant variable	Food insecurity2	Food insecurity2	Food insecurity2	Food insecurity2	Food insecurity2	Food insecurity2
All ruminants (1/0)	-0.290*** (0.021)	-0.428*** (0.144)				
Large ruminants (1/0)			-0.224*** (0.041)	-0.358*** (0.124)		
Small ruminants (1/0)					-0.339*** (0.048)	-0.400*** (0.137)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	2.259*** (0.511)	0.580*** (0.089)	1.906*** (0.504)	0.922 (0.210)	2.215*** (0.507)	1.359*** (0.180)
First Stage Equation		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Dependant Variable :		0.125*** (0.010)		0.134*** (0.016)		0.120*** (0.014)
Cart ownership		3.274* 118.88		3.274* 67.77		4.477** 71.196
Wu-Haussman		4229	4229	4229	4229	4229
Cragg-Donald Wald F statistic						
Observations						

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire, qui mesure la gravité de l'insécurité alimentaire. Elle est égale à 1 si la sécurité alimentaire correspond au quintile le plus bas généré par l'analyse en composantes principales. Toutes les variables d'intérêt sont binaires : tous les types de bétail (1/0), les grands ruminants (vaches et chameaux) (1/0) et les petits ruminants (chèvres et moutons) (1/0). Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs idiosyncratiques, les effets fixes des régions, districts et zones agro-écologiques. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

Tableau 2.9 – Impact du stock de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère- Définition alternative

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Food insecurity2	Food insecurity2	Food insecurity2	Food insecurity2	Food insecurity2	Food insecurity2
	Probit	2SLS	Probit	2SLS	Probit	2SLS
Log of large ruminant	-0.083*** (0.015)	-0.118*** (0.041)				
Log of small ruminant			-0.099*** (0.014)	-0.150*** (0.039)	-0.066*** (0.022)	-0.117*** (0.015)
Log of all ruminants (TLU)					Yes	Yes
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	1.859*** (0.504)	0.824*** (0.260)	2.031*** (0.505)	1.123*** (0.179)	1.837*** (0.506)	1.065*** (0.184)
First Stage Equation						
Dependant Variable :		Large ruminants		Small ruminants		All ruminants
Cart ownership		0.406*** (0.043)		0.627*** (0.048)		0.727*** (0.045)
Wu-Haussman		5.047**		5.003**		3.003*
Cragg-Donald Wald F statistic		86.733		166.512		255.946
Observations	4229	4229	4229	4229	4229	4229

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire, qui mesure la sévérité de l'insécurité alimentaire. elle est égale à 1 si la sécurité alimentaire est le quintile le plus bas généré par l'analyse en composantes principales. Les variables indépendantes sont le logarithme de l'élevage mesuré en unités tropicales respectivement : tout le bétail, vaches et chameaux, chèvres et moutons. Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages ; les chocs spécifiques aux ménages ; les variables binaires des zones agro-écologiques, régions, départements et communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

Pour vérifier la robustesse de nos résultats, nous adoptons un indicateur de sécurité alimentaire qui se concentre uniquement sur les composantes de stabilité et d'accès de la sécurité alimentaire (Abebaw et al., 2020; Gebre, 2012). Le choix de cette variable est essentiel car elle permet de comparer des ménages ayant des caractéristiques démographiques différentes (Abebaw et al., 2020). En effet, certaines régions du pays sont particulièrement touchées par un fort taux d'insécurité alimentaire en période de sécheresse comme le Guidimagha, l'Assaba, le Tangant et le Gorgol (UNICEF and CSA, 2015). Les ménages de ces régions vivent principalement de l'agro-pastoralisme et de l'agriculture pluviale. Les principales causes de l'insécurité alimentaire sont la faible production agricole, qui entraîne l'épuisement des stocks de produits agricoles pendant la période de soudure, et les faibles ressources financières dont disposent ces ménages, qui ne leur permettent pas de se réapprovisionner sur les marchés locaux. Plus précisément, on observe une diminution importante de l'autoconsommation de lait, de viande et de produits dérivés, conséquence des mauvaises conditions agropastorales de la sécheresse de 2014. En effet, cette dernière est la pire des dix dernières années, tant en termes de répartition spatiale et temporelle des précipitations et touche particulièrement les régions pastorales et agropastorales (Ba and Mughal, 2021; OCHA, 2014; World Bank, 2016). Cette situation est exacerbée par la hausse des prix des produits alimentaires d'origine, que les ménages pauvres n'ont pas pu compenser pour la consommation de légumes, étant donné qu'ils sont acheteurs nets sur les marchés locaux (WFP, 2015). En conséquence, les ménages pauvres dans ces zones rurales sont relativement privés d'accès à la consommation des produits d'origine animale, qui sont nécessaires à un apport calorique quotidien suffisant. Les ménages éleveurs ont plus de chance d'avoir un meilleur accès à une nourriture riche en énergie, en protéines et autres micronutriments essentiels nécessaires permettant de fournir suffisamment de calories aux adultes et aux enfants. Ils peuvent abattre pour se nourrir ou bien vendre en même temps pour couvrir d'autres dépenses alimentaires. Les résultats de nos estimations indiquent que la détention a considérablement augmenté la consommation calorique quotidienne par équivalent adulte (EA) pour les différents types et stocks de bétail détenus (Voir les Tableaux A4 et A5 dans l'annexe). En particulier, l'effet de la détention de petits ruminants est plus fort que celui de la détention de gros bétail sur la gravité des pénuries alimentaires : il est respectivement de 29,5% et de 26,4% après instrumentalisation (Tableau 2.10). La probabilité associée à l'élevage de petits ruminants est également plus élevée que celle des grands ruminants, soit 11,8% contre 10% (Tableau 2.11). Ces résultats indiquent l'effet bénéfique de l'élevage pour maintenir la consommation des ménages

pauvres durant les périodes difficiles de sécheresse. Ils montrent aussi l'importance des petits ruminants, comme les chèvres et les moutons, dans l'adaptation des ménages face aux chocs climatiques pour maintenir un niveau de sécurité alimentaire acceptable. Il convient de noter que les résultats restent robustes dans l'ensemble.

Tableau 2.10 – Impact de la détention du bétail sur l'insécurité alimentaire sévère - Apport calorique quotidien

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Probit	2SLS	Probit	2SLS	Probit	2SLS
Dependant variable	Food insecurity3	Food insecurity3	Food insecurity3	Food insecurity3	Food insecurity3	Food insecurity3
All ruminants (1/0)	-0.227*** (0.069)	-0.315*** (0.116)				
Large ruminants (1/0)			-0.219*** (0.047)	-0.264*** (0.099)		
Small ruminants (1/0)					-0.240*** (0.052)	-0.295*** (0.110)
Constant	-1.970*** (0.594)	-0.031 (0.149)	-2.263*** (0.595)	-0.343** (0.168)	-1.960*** (0.595)	-0.021 (0.152)
First Stage Equation						
Dependant Variable :		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Cart ownership		0.112*** (0.010)		0.134*** (0.016)		0.120*** (0.014)
Wu-Haussman		4.091**		4.781**		4.168**
Cragg-Donald Wald F statistic		118.882		67.775		71.196
Observations	4229	4229	4229	4229	4229	4229

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire3, qui mesure la consommation de calories par AE par jour. Elle est égale à 1 si la sécurité alimentaire est le quintile le plus bas généré par l'analyse en composantes principales. Les variables indépendantes sont les variables binaires respectivement : tous types de bétail (1/0), vaches et chameaux (1/0) et chèvres et moutons (1/0). Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les variables binaires des zones agro-écologiques, des régions, des départements et des communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

Tableau 2.11 – Impact du stock de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère - Apport calorique quotidien

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Dependant variable	Probit Food insecurity3	2SLS Food insecurity3	Probit Food insecurity3	2SLS Food insecurity3	Probit Food insecurity3	2SLS Food insecurity3
Log of all ruminants (TLU)	-0.068** (0.038)	-0.098*** (0.016)				
Log of large ruminants			-0.048** (0.031)	-0.100*** (0.018)		
Log of small ruminants					-0.082** (0.055)	-0.118*** (0.017)
Constant	-0.118 (0.184)	-2.153*** (0.596)	-0.048 (0.167)	-2.356*** (0.598)	-0.035 (0.165)	-2.375*** (0.599)
First Stage Equation						
Dependant Variable :		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Cart ownership		0.380*** (0.051)		0.205*** (0.061)		0.360*** (0.049)
Wu-Haussman		3.100*		3.343*		3.021*
Cragg-Donald Wald F statistic		57.71		14.73		51.55
Observations	4229	4229	4229	4229	4229	4229

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire<sub>3</sub>, qui mesure la consommation de calories par EA par jour. Elle est égale à 1 si la sécurité alimentaire correspond au quintile le plus bas généré par l'analyse en composantes principales. Les variables indépendantes sont le logarithme du cheptel mesuré en unités tropicales respectivement : tout le bétail, vaches et chameaux, et élevages caprins et ovins. Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les variables binaires des zones agro-écologiques, des régions, des départements et des communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

## 2.8 Conclusion

Les niveaux élevés d'insécurité alimentaire enregistrés par une grande partie des ménages ruraux en Mauritanie peuvent être attribués à divers facteurs : la perte de revenus causée par des sécheresses répétitives, le sous-développement des marchés, la forte dépendance des activités agricoles à l'égard de la pluviométrie, le manque de formation et d'infrastructures propres à ce secteur. L'élevage joue un rôle très important dans le bien-être des ménages, car il fournit une source de revenu à ces détenteurs et leur permet de répondre à divers besoins de dépenses alimentaires ou éducatifs etc. Dans ce document, nous avons cherché à évaluer l'impact de la possession du bétail sur l'amélioration de la consommation des aliments de source animale et la réduction de l'insécurité alimentaire grave. En utilisant des données d'une enquête sur les ménages, nous avons procédé à une régression 2SLS par variable instrumentale pour identifier l'impact de la détention du bétail sur les variables de sécurité alimentaire. Nous montrons que la détention du bétail a un impact positif sur la consommation des aliments d'origine animale des ménages. Ces résultats sont statistiquement significatifs et impliquent que l'élevage rend les ménages ruraux plus aptes à améliorer leur disponibilité alimentaire et à assurer leur sécurité alimentaire. Il ressort de ce qui précède que l'élevage est un élément essentiel pour améliorer les problèmes d'insécurité alimentaire auxquels sont confrontés une grande partie des ménages ruraux mauritaniens. Malgré la nature encourageante de ces résultats, nous voulons souligner que l'élevage ne doit pas être considéré comme un substitut aux obligations du gouvernement dans l'éradication de l'insécurité alimentaire et de la pauvreté que connaissent un grand nombre de ménages. Dans ce contexte d'insécurité alimentaire toujours importante, une politique de soutien à la propriété du bétail. Cette dernière peut contribuer à améliorer la diversification alimentaire par le biais d'un accès aux disponibilités alimentaires, tout en créant de nouveaux moyens de subsistance et permettant aux agriculteurs de tirer un meilleur parti de leurs activités. Bien que les résultats des programmes de soutien aux plus vulnérables soient mitigés, il semble y avoir une tendance à la réduction de l'insécurité alimentaire pour les ménages d'éleveurs qui y ont participé à ces programmes. Il serait donc intéressant de redéfinir les objectifs du programme de manière à mieux cibler les ménages pauvres, qui sont plus vulnérables aux chocs.

## Annexe du chapitre 2

Tableau A1 – Construction de l'échelle

Item	Criteria
	Binary Item
ITEM 1	
In the last 7 days, did you worry about getting enough to eat?	
No = 0	No = 0
Yes = 1	Yes = 1
ITEM 2	
In the past 7 days, how many days have you or someone else in the household had to adopt the following eating strategies?	
Consume cheaper food than usual?	
No = 0	No = 0
Yes = 1	1-7 = 1
ITEM 3	
In the past 7 days, how many days have you or someone else in the household had to adopt the following eating strategies?	
Reduce the quantities consumed each time?	
0 = No	No = 0
1 = Yes	1-7 = 1
ITEM 4	
In the past 7 days, how many days have you or someone else in the household had to adopt the following eating strategies?	
Reduce the number of meals per day?	
0 = No	No = 0
1 = Yes	1-7 = 1
ITEM 5	
In the past 7 days, how many days have you or someone else in the household had to adopt the following eating strategies?	
Reducing the quantities consumed by adults for the benefit of children?	
0 = No	No = 0
1 = Yes	1-7 = 1
ITEM 6	
In the past 7 days, how many days have you or someone else in the household had to adopt the following eating strategies?	
Borrow food, or rely on the help of family or friends?	
0 = No	No = 0
1 = Yes	1-7 = 1
ITEM 7	
How many meals, including breakfast, have been eaten per day in the household in the last 7 days?	
A- By household members (over 5 years old)	
B-By children (6-59 months)	
0 = No	No = 0
1 = Yes	1-4 or 5 = 1

Source : Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

Tableau A2 – Résultats de l'analyse en composantes

No rotation		
Variable	Component 1	Component 2
Meat/ Milk/ Fish / egg expenditures	0.631	0.276
Cereal/ Tuber/ vegetable expenditures	0.328	0.596
Internal faucet	0.131	-0.594
Modern kitchen	-0.503	0.184
Frequency Food (month)	0.471	-0.424
Eigen values	1.476	1.279
Explained Variance	0.295	0.256

Source : Calculs des auteurs à partir des EPCV 2008 et 2014.

Tableau A3 – Intensité du choc, détention de bétail et insécurité alimentaire sévère

	(1)	(2)	(3)
	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1
Livestock type	-0.132*** (0.021)	-0.189*** (0.033)	-0.131*** (0.022)
Livestock*Intensity	-0.119 (0.101)	0.151 (0.183)	-0.233* (0.126)
Intensity	0.130* (0.168)	0.129** (0.322)	0.111* (0.269)
Constant	-3.355 (93.264)	-1.442 (111.527)	-3.398 (97.994)
<i>Observations</i>	3755	2354	3185

Notes : Notre variable dépendante est l'insécurité alimentaire1 qui mesure l'insécurité alimentaire grave. Elle est égale à un si le score de l'indice d'insécurité alimentaire est supérieur à quatre. Les variables indépendantes sont le logarithme du stock de différents types de bétail mesuré en unités tropicales. Nous incluons les différents types de bétail dans chaque modèle en ajoutant les interactions avec l'indice de richesse des chocs comme suit : (1) unités de bétail tropicales (UBT), (2) bovins et chameaux ; (3) moutons et chèvres. Nous contrôlons les variables des caractéristiques des ménages telles que : les chocs spécifiques aux ménages ; les variables binaires des zones agro-écologiques, régions, districts et communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

Tableau A4 – Impact du bétail sur les calories par EA et par jour

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Dependant variable	OLS Log of Calories per AE per day	2SLS Log of Calories per AE per day	OLS Log of Calories per AE per day	2SLS Log of Calories per AE per day	OLS Log of Calories per AE per day	2SLS Log of Calories per AE per day
All ruminants (1/0)	0.020 (0.024)	0.225* (0.125)				
Large ruminants (1/0)			0.014 (0.014)	0.188* (0.105)		
Small ruminants (1/0)					0.008 (0.018)	0.208* (0.117)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	2.239*** (0.149)	2.134*** (0.180)	2.263*** (0.148)	2.406*** (0.179)	2.248*** (0.151)	2.145*** (0.180)
First Stage Equation		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Dependant Variable :		0.108*** (0.010)		0.128*** (0.017)		0.118*** (0.014)
Cart ownership						
Wu-Hausman		3.175*		3.431*		3.205*
Cragg-Donald Wald F statistic		101.99		55.90		62.79
Observations	3916	3916	3916	3916	3916	3916
R2	0.112	0.079	0.112	0.057	0.112	0.059

Notes : La variable dépendante est le logarithme des Calories par EA par jour. Les variables indépendantes sont les variables binaires respectivement : tous types de bétail (1/0), vaches et chameaux (1/0) et chèvres et moutons (1/0). Nous incluons des variables de contrôle telles que les caractéristiques des ménages, les chocs spécifiques aux ménages, les variables binaires des zones agro-écologiques, des régions, des départements et des communes. Nous utilisons les poids des ménages inclus dans l'enquête. Les erreurs standard sont entre parenthèses ; \*\*\*, \*\* et \* indiquent la signification aux niveaux 1, 5 et 10% respectivement.

Source : Calculs des auteurs à partir d'EPCV 2014.

## Chapitre 3

# Emploi non agricole et réduction de la pauvreté en Mauritanie

# Résumé

Cette étude examine l'effet de la participation des travailleurs non agricoles sur la réduction de la pauvreté en Mauritanie rurale. Les ménages mauritaniens possédant plus de terres et de bétail participent davantage à des activités non agricoles. Nous avons vérifié la relation avec l'activité de travail non agricole en termes d'incidence ainsi qu'en termes d'intensité et de gravité de la pauvreté. L'étude est la première à mettre en évidence la contribution du secteur non agricole à la réduction de la pauvreté dans les zones rurales de Mauritanie. Nous avons appliqué les techniques empiriques de probit, d'appariement des scores de propension (PSM) et de pondération inverse des probabilités (IPW), pour déterminer les signes et les impacts de la participation sur la réduction de la pauvreté. Les résultats montrent que la probabilité d'être pauvre est inférieure de 5,9% dans les ménages dont au moins un membre participe à des activités non agricoles par rapport à ceux qui sont uniquement associés au secteur agricole. La participation à des activités non agricoles indique une réduction de l'intensité et de la gravité de la pauvreté de 3,6% et 1,9 %, respectivement. Nous avons constaté que le surplus de travail libéré par le secteur agricole est absorbé dans l'économie non agricole. La génération de revenus par la diversification dans des activités non agricoles semble être un moyen efficace de réduire la pauvreté dans les zones rurales. Keywords : Nonfarm employment ; rural ; poverty ; Africa ; Mauritania

**Mots clés :** Emploi non agricole ; rural ; pauvreté ; Afrique ; Mauritanie

# Abstract

This study examines the effect of non-farm labour participation on poverty reduction in rural Mauritania. Farm households with more land and livestock participate to a greater extent in non-farm activities compared with households with smaller land or cattle. We study poverty's relationship with non-farm labour activities in terms of the incidence as well as the intensity and severity of poverty. The study is the first to highlight the contribution of the non-agricultural sector in the reduction of poverty in the rural areas of Mauritania. We apply Probit, Propensity Score Matching and Inverse Probability Weighting techniques to determine the signs and impacts of participation on poverty reduction. The results show that the probability of being poor is 5.9% lower among households that have at least one member participating in non-farm activities compared to those only associated with the agriculture sector. Participation in non-farm activities is associated with lower intensity and severity of poverty (3.6% and 1.9% respectively). We find that surplus-labour released by the agriculture sector is absorbed in the non-farm economy. Income generation through diversification into non-farm activities therefore seems to be an effective way to reduce poverty in rural areas.

**Keywords** : Nonfarm employment ; rural ; poverty ; Africa ; Mauritania

## 3.1 Introduction

La réduction de la pauvreté a été l'un des enjeux les plus importants pour les universitaires, les décideurs politiques et les organisations internationales. Les Nations Unies (ONU) ont fait de la réduction de la pauvreté leur priorité absolue, tant au niveau des objectifs du millénaire pour le développement que des objectifs de développement durable. Les organisations internationales, telles que la Banque mondiale (BM), la Banque asiatique de développement et la Banque africaine de développement, ainsi que les gouvernements locaux, élaborent des politiques visant à réduire la pauvreté dans les pays en développement, en mettant l'accent sur les zones rurales. Ces politiques portent principalement sur l'agriculture et prévoient des mesures d'incitation pour les agriculteurs. Par exemple, elle a financé des agriculteurs en Éthiopie et leur a offert un soutien, des conseils et une formation sur les meilleures pratiques agricoles. De même, la banque a soutenu plus de 105550 agriculteurs en République démocratique du Congo entre 2011 et 2017 en améliorant l'accès aux services agricoles et aux infrastructures rurales ([World Bank, 2019a](#)). Dans le même ordre d'idées, le gouvernement mauritanien a lancé, depuis les années 2000, des programmes tels que le Document de stratégie de réduction de la pauvreté (CSLP) et le Programme spécial d'intervention (PSI) avec l'aide d'organisations internationales, afin de mettre en place des filets de sécurité sociale pour lutter contre la pauvreté. Le gouvernement a annoncé un apurement de la dette de 7 millions de dollars pour les petits agriculteurs afin de réduire la pauvreté et d'améliorer les moyens de subsistance des ménages ruraux. La Banque mondiale a apporté son soutien aux institutions de crédit mutuel des oasis en fournissant une formation et une supervision pour améliorer la production de l'agriculture des oasis. Parmi les autres interventions et politiques visant à améliorer la production agricole et à lutter contre la pauvreté dans les zones rurales figurent la loi sur la politique agropastorale, la stratégie de développement du secteur rural pour 2025 (SDSR) et le plan national de développement agricole pour la période 2015-2025 (PNDA). L'accent mis sur l'agriculture a-t-il vraiment amélioré la situation dans les zones rurales de Mauritanie? Quel est le rôle des activités non agricoles dans la réduction de la pauvreté? Les organisations internationales et le gouvernement mauritanien devraient-ils se concentrer davantage sur l'amélioration de l'économie non agricole?

Cette étude examine l'effet de la participation de la main-d'œuvre non agricole sur la réduction de la pauvreté dans la Mauritanie rurale afin de répondre à certaines de ces questions. Nous examinons la relation, non seulement en termes d'incidence, mais aussi en termes d'intensité

et de gravité de la pauvreté. L'étude est la première à mettre en évidence la contribution de l'économie non agricole dans la réduction de la pauvreté rurale en Mauritanie, un pays africain. Quant à l'impact des politiques axées sur l'agriculture, la Banque mondiale (2018) a indiqué que les politiques gouvernementales visant à encourager le secteur agricole mauritanien n'avaient pas été très efficaces et avaient donné des résultats mitigés au cours des dernières décennies. Le pays a observé une réduction de la pauvreté, en particulier dans les zones rurales. L'Office National de la Statistique (ONS, 2014)<sup>1</sup> indique que la pauvreté rurale a diminué de 59,4% en 2008 à 44,4% en 2014. Néanmoins, en raison de la forte variabilité des précipitations et de la diminution des terres irriguées, un grand nombre de personnes vivant dans les zones rurales continuent à être confrontées à des difficultés. La plupart des ménages ruraux possèdent peu de terres cultivables (Diop et al., 2017), manquent d'outils agricoles modernes et ont un accès limité aux facilités de crédit. Les revenus des agriculteurs et les prix des denrées alimentaires sont très variables et sont soumis aux fluctuations des précipitations. En conséquence, on observe une tendance à la baisse de la part de l'emploi dans l'agriculture en Mauritanie depuis les années 1990 (figure 3.1).

En raison du manque de possibilités d'emploi, en particulier pour une population jeune croissante, ainsi que des salaires relativement plus élevés et des retours sur investissement plus importants dans d'autres secteurs ruraux non agricoles (ONS, 2014), les ménages ruraux mauritaniens se tournent de plus en plus vers des activités non agricoles pour trouver un emploi (ONS, 2017; World Bank, 2018). Comme indiqué précédemment, les politiques ont jusqu'à présent été principalement axées sur l'agriculture et le rôle des secteurs non agricoles dans la réduction de la pauvreté a fait l'objet d'une attention moindre. Cette étude examine l'effet de la participation de la main-d'œuvre non agricole sur la réduction de la pauvreté en Mauritanie, un pays où l'agriculture est la principale source de revenus, de nourriture et d'emploi pour une majorité de la population. Le rôle de l'emploi non agricole est vital dans le contexte de la Mauritanie, puisque la majorité de la population est exposée aux sécheresses du Sahel et environ 80% de sa superficie est aride (Bazza et al., 2018). Le pays est confronté à une sécheresse tous les trois ans en moyenne en raison du changement climatique (NET, 2013a). Les précipitations sont comprises entre 50 mm et 600 mm du Nord au Sud, ce qui reste très variable dans le temps et

---

1. Ce taux de pauvreté a été calculé par l'Office National de la Statistique (ONS) sur la base d'un seuil national de pauvreté absolue de 177.200 Ouguiya Mauritanienne (MRO).

FIGURE 3.1 – Emploi dans l'agriculture (% de l'emploi total)



Source : World Bank (2018)

dans l'espace. La production agricole, qui ne couvre que 30% des besoins alimentaires du pays, dépend largement d'une bonne pluviométrie. Même si le secteur de l'élevage est excédentaire et assure la majeure partie de la consommation alimentaire en fournissant de la viande et du lait. Les techniques de production sont largement traditionnelles et manquent de technologie moderne (MDR, 2004). Le manque de précipitations et la récurrence des sécheresses au cours des dernières décennies ont considérablement réduit la production agricole et aggravé la faim. En conséquence, les ménages pauvres sont de plus en plus souvent confrontés à des chocs extrêmes aux conséquences durables. En cas d'exposition prolongée aux chocs et de diminution constante des moyens de subsistance pour faire face à ces chocs, les ménages doivent décider de nouvelles stratégies d'adaptation pour assurer leur bien-être futur (Bryan et al., 2013). Les ménages sont plus susceptibles d'adopter des stratégies de diversification des revenus en participant au secteur non agricole (Barrett et al., 2001). Le secteur non agricole est très hétérogène dans les zones rurales et peut jouer un rôle complémentaire à l'agriculture en créant des emplois et en générant des revenus, en particulier dans les zones où la productivité agricole est très faible. En s'engageant dans des activités non agricoles, les ménages ont davantage de possibilités de réagir efficacement aux chocs climatiques, à la variabilité du temps et aux déficits agricoles saisonniers. Ceci est particulièrement important pour les femmes qui sont généralement employées dans les secteurs de l'alimentation et de l'artisanat (ONS, 2014; World Bank, 2016).

Un nombre considérable d'ouvrages a analysé le rôle des activités non agricoles dans la réduction de la pauvreté et l'amélioration du niveau de vie des populations rurales. Par exemple, Lanjouw (1999) a constaté une amélioration des niveaux de revenus des pauvres en Équateur grâce à l'amélioration de l'emploi non agricole dans le pays. Des effets similaires ont été observés par De Janvry et al. (2005) dans le cas de la Chine, où ils ont constaté que les activités non agricoles avaient un effet positif sur la production agricole du ménage. Van Den Berg and Kumbi (2006) ont étudié la relation entre les revenus non agricoles, la pauvreté et l'inégalité à Oromia, en Éthiopie. Ils ont constaté que la plupart des pauvres d'Oromia participent activement à l'économie non agricole et que la participation non agricole n'augmente pas l'inégalité des revenus. Lanjouw and Murgai (2009) ont obtenu des résultats similaires pour l'Inde. Ils indiquent que l'expansion du secteur non agricole dans l'Inde rurale est associée à une baisse de la pauvreté, à une croissance de l'emploi non agricole et à une augmentation des salaires agricoles. À notre connaissance, il n'existe pas encore d'étude qui explore le rôle du secteur non agricole dans la réduction de la pauvreté en Mauritanie. Dans cette étude, nous avons examiné empiriquement

l'effet de la participation à des activités non agricoles sur la pauvreté des ménages en Mauritanie rurale. Nous avons vérifié la relation, non seulement en termes d'incidence de la pauvreté, mais aussi d'intensité et de gravité. Nous utilisons les données de l'enquête EPCV de 2014 et avons appliqué les techniques empiriques de probit, d'appariement des scores de propension (PSM) et de pondération inverse des probabilités (IPW) pour contrôler le biais de sélection potentiel. Nous effectuons une analyse de sensibilité en utilisant le test limite de [Rosenbaum \(2002\)](#). Nous obtenons ainsi des preuves de l'existence de forts effets sur la réduction de la pauvreté par les activités non agricoles. La probabilité d'être pauvre est inférieure de 5,9% dans les ménages dont au moins un membre participe à des activités non agricoles par rapport à ceux qui sont uniquement associés au secteur agricole. La participation à des activités non agricoles est associée à une réduction de 3,6% et de 1,9% de l'intensité et de la gravité de la pauvreté par rapport aux ménages agricoles. Nous trouvons que la main d'œuvre excédentaire libérée par le secteur agricole, est redirigée au secteur non agricole. Cette réallocation de la main-d'œuvre vers le secteur non agricole est sanctionnée par une augmentation du revenu agricole par rapport aux ménages uniquement agricoles. La diversification vers des activités non agricoles semble être un moyen efficace de réduire la pauvreté dans les zones rurales et un bon instrument d'assurance contre les chocs négatifs.

Le reste du document est organisé comme suit. La section 2 décrit une revue de littérature. La section 3 présente le contexte en Mauritanie. La section 4 définit les variables utilisées. La section 5 détaille la méthodologie et les statistiques descriptives. La section 6 montre les résultats. La section 7 est consacrée aux mesures de sensibilité et de robustesse. La section 8 discute des résultats. La section 9 conclut.

## **3.2 Cadre théorique**

Dans les pays en développement, la production actuelle et future repose en grande partie sur les ressources des ménages telles que la terre, le capital, la technologie, l'accès au crédit, l'assurance et d'autres intrants. Si un ménage a des difficultés à obtenir des intrants et des ressources au début de la période de production, il doit emprunter des capitaux ou trouver des alternatives. Si le ménage ne peut pas gérer ses fonds, travailler dans des activités non agricoles est une alternative. L'activité non agricole joue un rôle décisif dans la réduction de la pauvreté rurale en fournissant aux pauvres des moyens alternatifs d'obtenir des revenus ([Corral and Reardon, 2001](#);

[Ackah, 2013](#)). En général, les activités non agricoles consistent en des emplois indépendants et des petits services dans la plupart des pays pauvres. Ces activités offrent des opportunités dans un large éventail de secteurs et diversifient les sources de revenus des ménages ([Escobal, 2001](#)). Lorsque les membres du ménage exercent plusieurs activités (agricoles et non agricoles), le revenu non agricole sert d'assurance pour aider le ménage à faire face aux chocs financiers causés par un manque de production agricole résultant de la saisonnalité et de la variabilité des précipitations.

Un certain nombre d'études ont examiné le rôle des activités non agricoles dans l'économie rurale. [Corral and Reardon \(2001\)](#) et [Ackah \(2013\)](#) ont montré que l'activité non agricole est un facteur de réduction de la pauvreté dans plusieurs pays en développement, grâce à l'augmentation des revenus des pauvres. La croissance du secteur non agricole dépend de la croissance du revenu agricole, qui augmente l'offre de biens et de services agricoles et non agricoles ([Haggblade and Liedholm, 1992](#)). Les activités non agricoles sont dominées par l'emploi indépendant et les petits services dans la majorité des pays en développement. Les raisons de la diversification dans les activités non agricoles des ménages restent relativement larges ([Escobal, 2001](#)). Dans la littérature, on retrouve la recherche d'un statut meilleur pour faire face aux différents chocs, qui surviennent dans le temps. Plusieurs facteurs motivent les ménages à participer à l'économie non agricole. D'une part, les infrastructures telles que les routes, l'électricité et l'emplacement sont des facteurs importants, qui déterminent la volonté des ménages de participer à l'activité non agricole ([Gibson and Olivia, 2010](#); [Rao and Qaim, 2011](#)). D'autre part, des facteurs tels que l'accès au crédit, le revenu provenant d'un transfert et le capital humain sont des éléments importants, qui donnent une grande opportunité aux ménages de participer à des activités non agricoles. C'est également le cas de l'éducation des membres du ménage et la proximité de grands centres urbains ([Dedehouanou and McPeak, 2020](#); [Beyene, 2008](#); [De Janvry et al., 2005](#)).

La diversification des activités améliore les moyens de subsistance des ménages en Afrique en augmentant la croissance des revenus et la consommation dans les zones rurales ([Barrett et al., 2001](#)). En effet, [Reardon et al. \(1992\)](#) ont montré que la diversification conduit à des niveaux très élevés de revenus et de consommation des ménages. Ces activités permettent au secteur rural d'avoir la capacité d'absorber une importante main-d'œuvre pour limiter l'exode rural. En outre, la participation à des activités non agricoles permet de réduire la pauvreté grâce à une répartition égale des revenus ([De Janvry and Sadoulet, 2001](#)). Certains auteurs comme

Ellis (1998), Reardon et al. (2001) et d'autres suggèrent que la diversification vers des activités non agricoles est un moyen de lutter contre la pauvreté. Cependant, elle doit être accompagnée d'une politique active dans les zones rurales pour avoir les effets escomptés, à savoir la capacité d'améliorer les moyens de subsistance des ménages pour accéder à un niveau de vie plus élevé. La plupart des ménages ruraux sont engagés dans la diversification, mais ils ne se spécialisent pas dans les activités non agricoles. La part des revenus provenant de l'activité agricole reste donc prédominante (Davis et al., 2009). Cela explique, entre autres, le fait que les ménages utilisent les revenus tirés de cette activité principalement pour la sécurité alimentaire (Owusu et al., 2011). En effet, Dedehouanou et al. (2018) ont montré que la participation à un travail indépendant non agricole entraîne une augmentation des dépenses en intrants agricoles. Ces dernières entraînent une augmentation de la productivité agricole, celle-ci se traduisant par une augmentation de la production agricole, et donc du revenu des pauvres. Selon Adams (1994), le revenu provenant de sources non agricoles est un élément essentiel pour réduire l'inégalité des revenus des ménages dans les zones rurales. Mais, selon Lanjouw et al. (2001) et Reardon et al. (2007), cet effet est très mitigé sur les pauvres, car il dépend des obstacles à la participation à l'économie non agricole, de la capacité à investir dans des actifs non agricoles, mais aussi de l'efficacité des politiques visant à promouvoir l'entrée des pauvres dans le secteur non agricole. En ce qui concerne l'impact de l'économie non agricole sur les revenus, la spécialisation dans l'activité non agricole devrait être moins coûteuse et devrait plutôt être orientée vers des objectifs bien définis afin de lutter contre les inégalités et la pauvreté dans les zones rurales (Start, 2001). Comme l'ont constaté Barrett et al. (2001), en cas de choc, les contraintes de compétences, de liquidité et d'accès au marché sont des facteurs, qui empêchent les populations rurales de participer à l'activité non agricole. Les imperfections et les coûts de transaction très élevés sur le marché non agricole constituent également des contraintes majeures. En conséquence, les décisions sont partagées entre la participation au marché du travail et le fait de consacrer tout son temps à la production agricole (De Janvry and Sadoulet, 2001; De Janvry et al., 2005; Matshe and Young, 2004).

### 3.3 Contexte de Mauritanie

La Mauritanie compte quatre zones agro-écologiques différentes, dont une zone aride couvrant 80% du territoire, dans laquelle la production agricole est basée principalement sur la culture de légumes et de dattiers. La zone sahélienne est caractérisée par des ménages pastoraux dont

l'élevage est prédominant. La zone de la vallée du fleuve Sénégal, qui couvre 2% du territoire, compte généralement des ménages agro-sylvo-pastoraux, et la zone maritime, qui s'étend sur une longueur de 800 km et une largeur de 50 km (Diop et al., 2017), compte principalement des ménages vivant de la pêche artisanale et de l'élevage péri-urbain. Les différents systèmes de cultures sont le « Diéri »<sup>2</sup> dans la zone sahélienne, le « Waalo »<sup>3</sup> et l'agriculture irriguée dans la zone de la vallée du fleuve Sénégal, et enfin le système oasien dans la zone aride. Les cultures de subsistance sont le mil, le sorgho, le maïs, le riz, le palmier dattier, les légumes et fruits.

La pauvreté est très élevée dans les zones rurales, où les crises alimentaires sont courantes et la dépendance vis-à-vis des importations agricoles est conséquente. Plusieurs facteurs conjoncturels et structurels expliquent cette pauvreté. La désertification progressive qui menace la partie sahélienne du pays et la forte variation des précipitations sont des facteurs qui rendent la productivité des terres agricoles encore plus difficile. De plus, l'agriculture irriguée, qui représente 0,5% des terres arables, ne permet pas l'autosuffisance alimentaire dans tout le pays. Malgré le poids important du secteur agricole, qui représente 23,1% de la valeur ajoutée de l'ensemble de l'économie, la contribution de l'élevage prédomine, atteignant 76,9% de cette valeur en 2013 (Diop et al., 2017; World Bank, 2019b). Il n'y a pas de transformations majeures des produits, qui peuvent constituer un parallèle important avec les principales activités dans ces domaines. La pauvreté rurale s'explique par l'activité exercée par les ménages et la proximité des grands centres économiques. Par exemple, elle est marquée dans les zones orientales, qui sont essentiellement de ménages éleveurs, particulièrement vulnérables aux crises alimentaires, pour qui les niveaux et l'étendue de la pauvreté sont plus élevés. Les ménages qui sont proches des centres économiques sont plus riches que ceux des régions éloignées. En effet, cette proximité crée des opportunités d'activités plus productives et génératrices de revenus, et donc une plus grande possibilité de diversification des revenus, d'où la grande disparité des niveaux de pauvreté parmi les ménages ruraux. Mais, Oya (2010) a montré que les inégalités entre les agriculteurs sont négligées en raison des niveaux de pauvreté très élevés, qui subsistent dans ces zones rurales en Mauritanie. D'autres facteurs tels que le groupe socio-économique, les différences de dotations en caractéristiques physiques et humaines, peuvent également aggraver ces niveaux de pauvreté (Coulombe and McKay, 1996; Lachaud, 1996; McCulloch et al., 2000). De même, l'esprit d'entreprise, qui est un facteur important dans la réduction de la pauvreté rurale dans certains pays du continent

---

2. Le « diéri » désigne un système de culture pluvial en zone sablonneuse.

3. Système de culture en décrue contrôlée ou naturelle.

africain, est limité par le manque d'opportunités, le contexte socioculturel et la rigidité de l'environnement social.

La part de l'emploi dans l'agriculture a considérablement diminué depuis les années 1990 (Figure 1). Plusieurs facteurs expliquent ce déclin de l'emploi dans l'agriculture, tels que le manque d'opportunités d'emploi dans ce secteur, le manque de modernisation des moyens de production dans les pays en développement et l'importance croissante du secteur informel, qui occupe une place prépondérante et dont les unités de production informelles sont les principales créatrices d'emplois (ONS, 2012). Quant aux politiques de financement du secteur dans le cadre du développement rural (SDR), elles ont doublé leur budget depuis 2005, la part la plus importante des investissements étant notamment affectée à l'agriculture irriguée, au détriment d'autres formes de cultures telles que les cultures pluviales ou "Diéri", les cultures derrière et au pied des barrages, le recul naturel ou contrôlé du "Walo" et des oasis. Ces investissements restent très limités dans l'élevage et dans la formation des populations rurales. Les crédits accordés par les banques ou les institutions de microcrédit sont insuffisants et les garanties exigées sont souvent très élevées par rapport au patrimoine des ménages. En bref, le secteur agricole manque de main-d'œuvre qualifiée, malgré l'existence d'institutions de formation qui existent depuis 1972. Cette pénurie aggrave considérablement les performances du secteur en termes de production et de rendement, ce dernier souffre de plus en plus du manque de renouvellement de la main-d'œuvre, déjà vieillissante (World Bank, 2018).

Depuis quelques années, l'emploi est devenu un sujet qui attire l'intérêt des politiques en Mauritanie (Stratégie de Croissance Accélérée et de Prospérité Partagée (SCAPP)<sup>4</sup>, pour lutter contre la pauvreté. Comme décrit ci-dessus, l'emploi dans l'agriculture est à la fois prédominant dans l'emploi total et en déclin depuis plusieurs décennies. Cependant, il existe une grande disparité dans les taux de participation de la population active entre les zones rurales, sauf dans le Hodh el Gharby, l'Assaba, le Gorgol et le Guidimagha. En revanche, la disparité entre les sexes est élevée : il est de 64% pour les hommes, contre un taux d'activité de 36% pour les femmes. L'agriculture étant insuffisante pour répondre aux besoins alimentaires des populations rurales, la commercialisation des produits du secteur de l'élevage, qui peut être un moyen important de création d'emplois, est également peu diversifiée. Cette commercialisation est marquée par un manque de transformation des produits, qui ne parvient pas à satisfaire la demande des

---

4. Le SCAPP 2017-2030 est un prolongement et une réorientation du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP) dont l'un de but principal est la promotion de l'emploi.

marchés ruraux locaux. Dans la même optique, comme le montrent toutes les enquêtes dans le secteur agricole, le travail indépendant est très important, démontrant l'importance des unités de production familiales dans les zones rurales. Les taux d'activité rurale sont divergents selon les régions : les régions du nord ont généralement des taux plus élevés que les régions du sud et les différences restent en faveur des hommes par rapport aux femmes (ONS, 2009, 2012, 2014, 2015a,c). Les différences régionales s'expliquent principalement par le fait que la majorité des femmes sont employées dans le ménage à la maison. Ensuite, ces différences s'expliquent par la concentration de l'activité économique dans les régions du nord comme la pêche, l'exploitation minière, la plupart des services aux entreprises et l'administration, qui attire une migration interne motivée principalement la recherche d'emploi. En résumé, le milieu rural est caractérisé par un taux de chômage élevé chez les jeunes, qui ont du mal à trouver un emploi en raison de désavantages, tels que le manque d'emplois et de possibilités de formation (World Bank, 2017). Pour comprendre l'évolution de l'emploi rural, Pontara (2010) et Oya (2013) expliquent dans leurs travaux que le travail salarié temporaire est négligé dans les statistiques, car il existe des petits emplois temporaires durant toutes les périodes de l'année. Oya (2015) note que les marchés du travail villageois existent et sont très dynamiques dans une partie de la zone sahélienne et dans toute la zone de la vallée du fleuve Sénégal. Ces derniers reposent sur une variété d'emplois occasionnels. Dans l'ensemble, l'agriculture est dominée par l'exploitation de la production agricole, mais le manque de dynamisme fait que la productivité est très faible. Cela souligne également le problème d'une homogénéité qui repose principalement sur l'agriculture. Les marchés du travail rural sont encore embryonnaires et peinent à émerger face à plusieurs difficultés. En effet, le secteur non agricole est dominé par les emplois dans le commerce (32%), les services (16,8%), l'administration publique et l'artisanat (13%) (MDR, 2007; ONS, 2009, 2012).

Selon l'ONS (2012, 2017), le taux d'emploi salarié non agricole est de 57,8% dans les zones rurales, à l'exception des régions minières où il est plus fort. Ce taux représente une faible part du secteur privé non agricole, compte tenu de l'importance du secteur informel non agricole (35,7% en 2017). Au vu de ce taux d'emploi, le développement de l'activité non agricole semble être un moyen efficace de lutte contre la pauvreté en milieu rural, compte tenu de la composition des ménages principalement représentée par les ménages agropastoraux. L'emploi salarié non agricole présente également une disparité entre les sexes, avec un taux d'emploi de 66,9% pour les hommes contre 39,2% pour les femmes. Cependant, l'emploi dans ce secteur a diminué au fil

du temps, ce qui explique la dynamique lente et insuffisante de diversification du marché du travail rural. Toutefois, l'emploi salarié rural, tant agricole que non agricole en Mauritanie, est sous-estimé dans les statistiques nationales. Oya (2013) explique que cela est dû à l'indisponibilité d'informations complémentaires permettant de saisir l'importance du secteur non agricole dans son ensemble.

Depuis son indépendance, la Mauritanie dispose enfin de deux lois foncières, dont la première, datant de 1960, était marquée par l'absence de définition de ses applications. La seconde loi de 1983 donne à l'Etat le pouvoir de détenir toutes les terres non exploitées. Elle donne aux gouvernements locaux le pouvoir d'attribuer des terres aux demandeurs (World Bank, 2017). Cependant, la faiblesse des systèmes de cartographie et l'inadéquation des systèmes d'administration, face à plusieurs facteurs raciaux et ethniques et à la rareté des terres arables, n'ont pas permis une transition vers une économie de marché et un meilleur développement du secteur non agricole.

Comme décrit ci-dessus, les activités de commerce et de vente occupent une place prédominante dans les activités non agricoles en Mauritanie rurale, suivies par les services divers.

Tableau 3.1 – Percentage of rural individuals participating in non-farm economy by sectors, genders, and occupations

Sector	Principal occupations (%)		Secondary occupations (%)		
	Male	All	Male	Female	All
Mining and extraction*	1,02	0,67	1,19	0	0,87
Food industry	0,43	1,12	0,79	5,65	2,09
Artisanal industry	0,81	1,96	1,03	6,09	2,39
Building and public works	7,87	5,19	10,72	0,43	7,97
Transport	3,83	2,56	5,64	0	4,13
Communications	0,27	0,18	0,32	0	0,23
Trade/sale	46,25	42,23	37,33	46,3	39,73
Services	13,15	12,31	16,76	17,61	16,99
Education	5,34	4,49	6,51	4,35	5,93
Health	0,81	1,05	1,11	2,39	1,45
Administration	1,78	1,61	2,14	1,96	2,09
Other	18,44	26,62	16,44	15,22	16,11
Total	100	100	100	100	100

Le nombre d'observations pour l'extraction est faible et doit être interprété avec prudence.

Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

Lorsqu'on les ventile par sexe, les hommes sont principalement engagés dans des activités non

agricoles, tant dans l'emploi principal que dans l'emploi secondaire, exception faite des industries alimentaires et de l'artisanat, où les femmes sont bien représentées. Toutefois, le nombre limité de ces industries empêche une plus grande participation des femmes dans ces secteurs. En outre, la répartition par sexe de l'emploi principal et secondaire montre que les femmes sont engagées dans le commerce, la vente et les services en tant que profession secondaire. Ce Tableau montre l'importance du secteur du commerce et de la vente pour les femmes, avec plus de 34% de l'activité principale des femmes et 46 % de leur activité secondaire (Tableau 3.1).

### 3.4 Définition et construction des variables

Les données pour cette étude sont tirées de l'enquête de l'Office Nationale de la Statistique (ONS) sur les conditions des vies ménages (EPCV) de 2014. Cette enquête, qui est la sixième de ce type, a été financée par les ressources nationales et a bénéficié de l'assistance technique de l'Observatoire Economique et Statistique d'Afrique Subsaharienne (AFRISTAT). L'échantillon<sup>5</sup> comprend initial comprend 9.557 ménages reparti entre les 5312 urbains et 4245 ruraux. L'enquête est représentative au niveau national des 12 régions (wilayas) du pays. L'ONS utilise un seuil d'une valeur de 169 445 Ouguiyas en termes réels harmonisés aux prix de 2014 pour définir la pauvreté. Ce seuil est construit à partir des dépenses totales du ménage plutôt que du revenu, du fait que ces dernières sont plus simples à mesurer et constituent un meilleur indicateur du revenu permanent. Les ménages dont les dépenses par habitant sont inférieures à ce seuil sont considérés comme pauvres, sinon non pauvres.

Il convient de noter que cette mesure présente un inconvénient dans la mesure où elle suppose que la consommation est égale entre les membres du ménage, et ne tient pas compte de l'inégalité entre les adultes et les enfants. Elle ne prend pas en compte les économies d'échelle de consommation qui peuvent exister au sein d'un ménage. Selon [Deaton \(2005\)](#), ce taux de pauvreté est arbitraire. Cependant, nous l'avons retenu car il n'existe pas d'autres mesures du niveau de vie des ménages en Mauritanie.

---

5. La description des variables et des données de l'enquête est disponible le site d'International Household Survey Network (IHSN).

### 3.4.1 Les variables dépendantes

Dans cette étude, comme nous l'avons décrit plus haut, la pauvreté est définie par le seuil de pauvreté, calculé à partir des dépenses totales annuelles des ménages. Ainsi, les ménages qui sont en dessous de ce seuil, sont considérés comme pauvres et ceux qui sont en dessus, non pauvres. Ensuite, Nous utilisons l'indice de pauvreté développée par Foster et al. (1984) pour évaluer l'impact de la participation à l'économie non agricole sur la pauvreté à travers l'incidence, l'intensité et la gravité de la pauvreté. Cet indice est défini par la forme suivante :

$$P_{\alpha} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^q \left( \frac{z - y_j}{z} \right)^{\alpha}$$

$P_{\alpha}$  est l'indice de pauvreté défini selon le paramètre de l'aversion, si  $\alpha=0$  on obtient l'incidence de la pauvreté,  $\alpha=1$  la l'intensité de la pauvreté et  $\alpha=2$  la gravité de la pauvreté.  $Y_j$  est la dépense par tête du ménage  $j$  dans la zone étudiée.  $N$  est le nombre de ménages et  $z$  est le seuil de pauvreté défini par la présente enquête.

En ce qui concerne les différentes mesures de pauvreté dans notre échantillon<sup>6</sup>, l'incidence de pauvreté est de 33.7%, l'intensité est de 10% et la gravité est de 4% en milieu rural. Ces mesures sont supérieures aux moyennes observées dans les zones urbaines, qui sont respectivement de 10.2%, 2.3% et 0.8% pour les trois mesures de pauvreté. Ceci confirme que les pauvres sont plus nombreux en milieu rural (Tableau 3.2).

Tableau 3.2 – Pauvreté rurale\* par rapport à la moyenne urbaine et nationale

	Rural		Urban		National	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Incidence	0,337	0,472	0,102	0,303	0,223	0,416
Intensity	0,1	0,183	0,023	0,086	0,062	0,149
Gravity	0,043	0,108	0,008	0,041	0,026	0,084

\*Poverty line is measured by the international absolute poverty standard (3.1 USD/PPP)

Source : Author's calculations using EPCV-2014

6. Nous avons choisi le seuil international de pauvreté absolue qui est 3.1 USD/PPP (World Bank, 2016) plutôt que le seuil national absolu décrit précédemment pour le calcul des taux de pauvreté ici.

### 3.4.2 Variable d'intérêt

Nous définissons le secteur non agricole comme toute activité rurale autre que l'agriculture pure, l'élevage et la pêche artisanale. Les définitions sont très discutées dans la littérature (Ellis, 1998; Barrett et al., 2001; Gordon and Craig, 2001). Nous restons donc dans le cadre de cette définition largement partagée. La variable d'intérêt est la participation à une activité non agricole, qui a été construite sur la base des informations disponibles sur les secteurs d'activité des ménages. L'enquête fournit ces ensembles d'informations, telles que la branche d'activité, la profession, la nature et le statut de l'emploi, le nombre de semaines et d'heures travaillées, (voir le questionnaire d'enquête (EPCV, 2014)). Nous avons principalement choisi les personnes, qui travaillent dans les différentes industries : les mines et extractions, les industries alimentaires, l'artisanat, les industries manufacturières, la construction, le transport, les communications, le commerce ou vente, les services divers, l'éducation, la santé, l'administration et les autres). Les données ont été sélectionnées à partir d'une base individuelle des membres du ménage, qui travaillent dans le secteur non agricole. Toutefois, nous incluons le fait que la personne non active considérée dans l'enquête a exercé un emploi quelconque pour subvenir aux besoins de sa famille, mais nous excluons le cas où la personne aide sa famille en effectuant des travaux ménagers à domicile (par exemple les femmes qui effectuent des tâches domestiques au sein du ménage). Nous avons regroupés dans la base du ménage pour obtenir le nombre total de personnes du ménage, qui travaillent dans ce secteur. Ensuite, nous construisons une variable binaire de l'emploi non agricole qui correspond au moins si un membre du ménage travaillait dans le secteur non agricole et une autre variable de ratio, qui est égale au nombre de personnes travaillant dans l'économie non agricole divisé par le nombre d'adultes actifs dans le ménage multiplié par 100. Ces trois variables traitent des différentes dimensions de la relation entre l'emploi non agricole et la pauvreté rurale. Le signe de la relation entre ces variables et la pauvreté devrait être négatif, car on suppose que la participation au secteur non agricole réduit la pauvreté de manière significative. Le pourcentage des différentes activités non agricoles réalisées par les ménages agricoles à toutes les périodes de l'année, quelque soit la nature ou la forme de l'activité non agricole, est présenté dans le Tableau 3.1, en fonction de l'activité principale et secondaire. Dans notre échantillon, 57,46% des ménages participent à des activités non agricoles comme activité principale, à savoir 42,2% dans le commerce et 12,3% dans les services. Ce pourcentage est élevé dans les activités secondaires pour ces deux sous-secteurs.

### 3.4.3 Variables de contrôle

Les variables explicatives comprennent les caractéristiques des ménages, les actifs, les infrastructures et les chocs qui peuvent affecter la pauvreté des ménages. Les caractéristiques individuelles comprennent le sexe, l'âge, le niveau d'éducation du chef de ménage qui prend la valeur 1 si le dernier a un niveau d'éducation quelconque et 0 sinon. En effet, le coefficient de différenciation des sexes devrait avoir un signe négatif sur la pauvreté, puisque l'activité est régie par une main-d'œuvre non qualifiée, qui nécessite une force de travail supplémentaire. Les ménages dirigés par les femmes peuvent être confrontés à certains facteurs culturels, sociaux et économiques qui les rendent plus vulnérables à la pauvreté comparés aux ménages dirigés par les hommes. Quant à l'âge, c'est un facteur important qui détermine le cycle de vie de la pauvreté. Un chef de ménage plus instruit est plus susceptible de réduire sa vulnérabilité à la pauvreté. Il convient de noter que la majorité des chefs de famille (64 %) de notre échantillon ont reçu une éducation traditionnelle (le Coran). Bien que le marché foncier soit inexistant dans les zones rurales de la plupart des pays en développement, le nombre d'hectares de terres agricoles appartenant au ménage absorbe la main d'œuvre du ménage. Cette dernière est fortement liée au revenu agricole, et donc un important facteur de réduction de la pauvreté (Reardon, 1997; Deininger and Olinto, 2001). La location de terres entraîne une plus grande spécialisation et des rendements plus élevés pour les membres du ménage, ce qui permet une exploitation plus rentable des terres, libérant ainsi une importante main-d'œuvre pour une plus grande diversification des revenus. Nous construisons un indice de la richesse des ménages, en utilisant l'analyse en composantes principales (ACP) basée sur les caractéristiques et les actifs des ménages (Filmer and Pritchett, 2001). Les variables utilisées sont : le type et la qualité du sol dans le logement, la source d'eau, les biens de consommation durables, l'accès à l'eau et à l'assainissement (voir Tableau 3.3). L'ACP est un bon indice qui résume la richesse des ménages, elle décrit la plus grande variance en fonction des variables choisies (Vyas and Kumaranayake, 2006). Nous avons classé les variables par pertinence afin d'obtenir un bon score. Cette variable est essentielle dans le sens où les ménages riches en actifs sont plus disposés à faire face aux chocs, ont plus de chances d'obtenir un meilleur rendement des activités engagées qui augmenteront davantage leur revenu et donc leurs chances de réduire la pauvreté (Bezu et al., 2012; Escobal, 2001; Scharf and Rahut, 2014).

Tableau 3.3 – Variables utilisées pour construire l'indice de richesse

Variable	Mean	Std. Dev.	PCA*
Fridge	0,013	0,112	0,211
Television	0,067	0,251	0,296
Parabolic antenna	0,052	0,222	0,313
Bank account	0,024	0,154	0,195
Radio	0,366	0,482	0,111
Modern kitchen	0,028	0,164	0,184
Car	0,023	0,151	0,135
Telephone	0,024	0,152	0,053
Gold jewelry	0,088	0,283	0,048
Motorcycle or bicycle	0,014	0,117	0,071
Cart	0,352	0,478	-0,046
Wheelbarrow	0,024	0,153	0,084
Full Salon	0,043	0,203	0,233
Simple mattress	0,618	0,486	0,108
Bed and mattress	0,258	0,438	0,091
Drinking	0,215	0,411	0,153
Housing	0,347	0,476	0,221
Roof	0,293	0,455	0,3
Wall	0,176	0,381	0,229
Soil	0,275	0,447	0,284
Toilet	0,279	0,449	0,29
Source	0,58	0,494	0,154
Lighting	0,125	0,033	0,315
Energy	0,204	0,403	0,268
Eigenvalue			4,16
Explained Variance			0,172
Weight	70,947	16,16	

\* ACP : Analyse en composantes principales  
 Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

Les transferts de fonds sont plus pro-cycliques dans la mesure où ils soutiennent la consommation des ménages et certaines dépenses telles que l'éducation, la santé et d'autres dépenses si le ménage rencontre certaines difficultés (Mughal, 2013). Au total, 41,3% des ménages reçoivent des transferts internes, dont l'aide familiale est le principal motif.

Cependant, nous utilisons un autre indice qui est nécessaire pour différencier les ménages qui vivent uniquement de l'élevage, de ceux qui vivent de l'élevage et de l'agriculture. Nous considérons ainsi la variable unité de bétail est mesurée par l'unité de bétail tropical, en attribuant un poids de 1 pour le chameau ou la vache ; 0,8 pour le cheval ou l'âne ; 0,2 pour le mouton ou la

chèvre. Une valeur élevée pour cet indice suppose que les ménages ont une plus grande capacité à faire face au choc et à assurer leur sécurité alimentaire. La création de cette variable est justifiée par le fait que la possession de bétail en Mauritanie est considérée comme une forme d'épargne. En période de sécheresse en Mauritanie, la vente de petits ruminants augmente considérablement pour soutenir les dépenses du ménage et pour épargner le reste des animaux si le ménage en est propriétaire (World Bank, 2016). Les infrastructures sont les écoles, les transports et les banques ou institutions de micro-finance dans le village ou la localité. Elles ont joué un rôle important en contribuant à améliorer les revenus des pauvres, mais leur rôle est parfois mitigé par la mauvaise qualité de certaines installations dans les pays en développement (Gibson and Olivia, 2010). Nous avons introduit des chocs idiosyncrasiques propres à chaque ménage, tels que le décès d'un membre, le manque de nourriture pendant les 12 mois de l'année et la diminution du bétail. Pour la variable de décès, nous avons pris en compte uniquement les adultes qui sont morts au cours de l'année dans le ménage. Pour le choc sur le bétail, nous avons créé une variable binaire en fonction des réponses groupées des ménages concernant la diminution de leur nombre de chameaux, bovins, ovins et caprins. L'introduction de ces chocs est importante, puisqu'elle nous permet de connaître la probabilité des ménages, qui sont susceptibles de tomber dans la pauvreté (Kijima et al., 2006). De plus, nous introduisons des variables binaires de zones agro-écologiques, qui nous permettent de prendre en compte la différenciation entre les régions et zones de production pastorales et agropastorales.

Enfin, nous intégrons des variables de contrôle régionales et communales pour saisir les différences qui peuvent exister. En revanche, nous excluons les localités parce que la plupart des infrastructures telles que les centres de santé, les institutions de micro-finance ou les banques, les centres civils et autres sont situés dans les capitales des communes et non dans les localités.

## 3.5 Méthodologie et statistiques descriptives

### 3.5.1 Méthodologie

On estime un modèle pour expliquer l'effet de la participation sur l'indice de pauvreté défini ci-dessus par l'équation suivante :

$$POVERTY_i = \beta_1 + \beta_2 E_i + \theta X + \varepsilon_i$$

$POVERTY_i$  est la variable de pauvreté qui peut être binaire (l'incidence) ou continue (l'intensité et la gravité). La variable  $E_i$  représente la variable de participation à l'emploi non agricole.  $\beta_2$  est le coefficient qui capte l'effet de la participation à l'économie non agricole sur l'indice de pauvreté.  $X$  est un ensemble de covariantes de contrôle, de caractéristiques des ménages.  $\theta$  le coefficient des variables estimées et  $\varepsilon_i$  le terme d'erreur. D'une part, on suppose que la participation des ménages à l'économie non agricole entraîne une augmentation des revenus ou des dépenses, et donc une diminution de la pauvreté. Étant donné la nature des données d'enquête et le choix de la variable binaire dépendante, nous nous appuyons sur l'estimation probit qui donne le signe et l'importance de la relation entre la participation et la pauvreté en prenant en compte les facteurs qui peuvent influencer à la fois la participation à l'économie non agricole et la pauvreté. Cependant, la participation à l'emploi non agricole et la pauvreté peuvent s'expliquer par des caractéristiques des ménages à la fois observables et non observables. L'utilisation du probit ne résout donc pas le problème de l'autosélection des variables car l'existence de certaines caractéristiques non observables telles que les motivations, la prise de risque, l'esprit d'entreprise et les compétences peuvent influencer à la fois la participation à l'économie non agricole et la pauvreté.

Pour résoudre ce problème, plusieurs études utilisent des variables instrumentales et des termes d'erreur hétéroscédastiques pour traiter uniquement l'endogénéité de la variable d'intérêt (Dedehouanou et al., 2018; Hoang et al., 2014; Zereyesus et al., 2017). Nous avons exclu cette approche en raison de l'absence de variables instrumentales peu plausibles et du fait que ces méthodes ne sont pas toujours efficaces, car la différenciation ne dépend que d'un terme constant (Rao and Qaim, 2011). L'approche par commutation peut également être employée en utilisant l'estimation du maximum de vraisemblance. Une fois de plus, nous omettons cette méthode, puisqu'elle ne repose que sur les décisions de production et de consommation des ménages et ne tient pas compte de l'imperfection du marché rural, qui est une spécificité des pays en développement. Nous utilisons l'appariement des scores de propension (PSM) pour résoudre le problème potentiel de l'auto-sélection, en cherchant à comparer l'impact de la participation à l'économie non agricole sur la pauvreté des participants, par rapport au groupe de référence n'ayant que l'agriculture comme seule activité. Comme l'appariement des scores de propension suppose que le traitement

est identique entre les deux groupes, c'est-à-dire que les deux groupes présentent les mêmes caractéristiques (Becker and Ichino, 2002), nous nous intéressons à l'effet de la participation à l'économie non agricole sur la pauvreté de ceux qui ont participé (ATT) et de ceux qui n'ont pas participé (ATU). Cette technique élimine le biais de sélection qui peut exister entre les variables et atténue les éventuels problèmes d'endogénéité, mais elle est limitée par le fait que cet estimateur reste biaisé si des facteurs non observés influencent simultanément la décision de participer à l'économie non agricole et la pauvreté. La différence entre les moyennes de traitement des effets devrait être négative, laissant entendre que la participation à l'économie non agricole aurait un effet de réduction de la pauvreté. En outre, nous utilisons une autre mesure de traitement, la pondération inverse des probabilités (IPW), pour tenir compte de la différence entre les participants et les non-participants. L'avantage de cette dernière mesure par rapport à la PSM est qu'elle donne plus de poids aux ménages, qui sont traités par rapport à ceux qui sont susceptibles d'être traités.

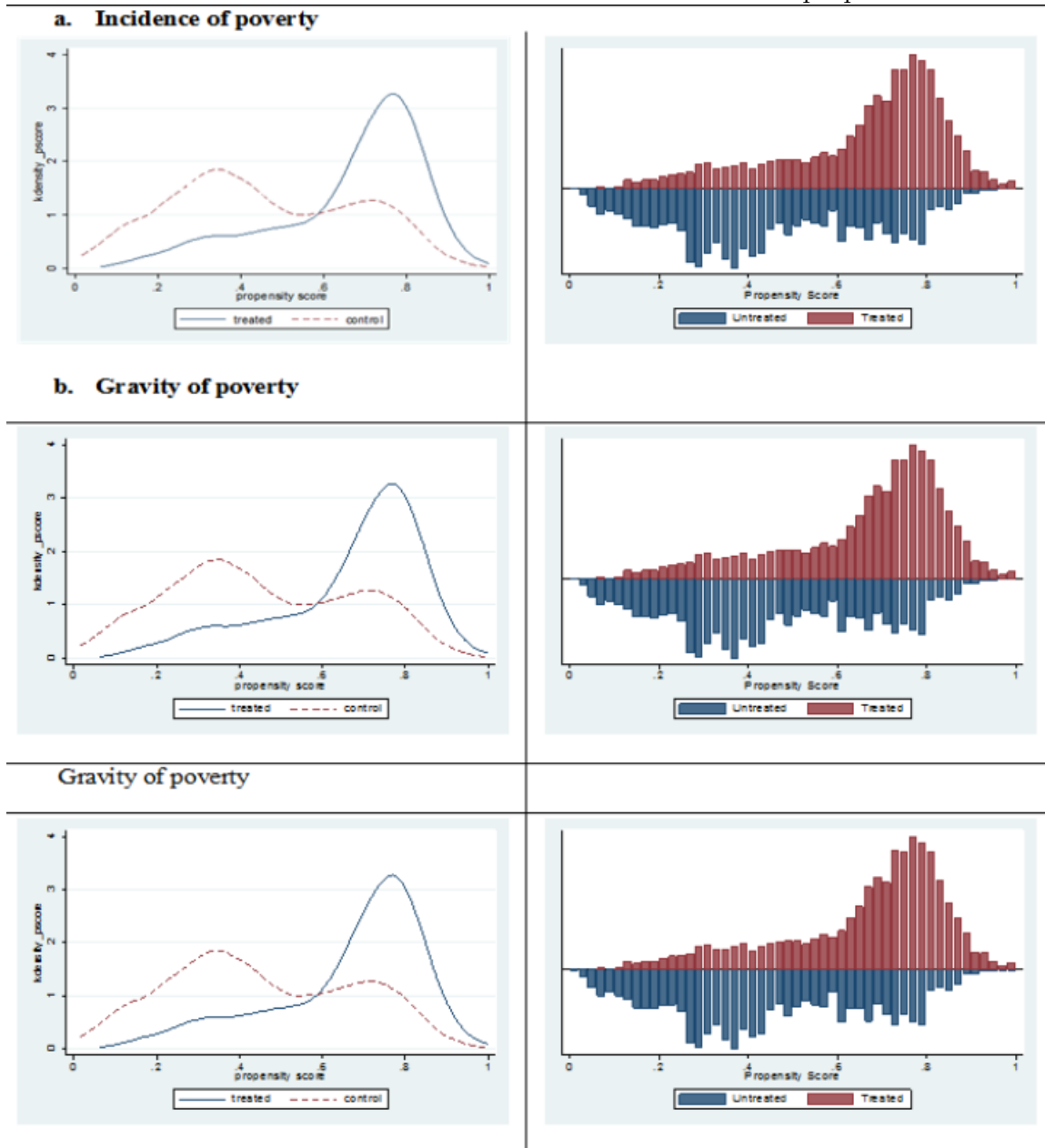
En adoptant les modèles de traitement des effets, nous supposons que les deux groupes présentent des caractéristiques similaires et que la différence réside dans le traitement. Cependant, nous constatons qu'il existe des facteurs non observables qui peuvent influencer à la fois la participation et la pauvreté. Une causalité inverse peut exister entre les deux, les agriculteurs pauvres pouvant être tentés de rejoindre le secteur non agricole pour échapper à la pauvreté. D'autre part, les agriculteurs susceptibles d'avoir des caractéristiques entrepreneuriales et de prise de risque sont plus susceptibles d'être attirés par le secteur non agricole.

De même, certains chocs, tels que les sécheresses, peuvent avoir un impact négatif sur la production agricole des ménages. Ils réduisent leur capacité à entrer ou à rester dans le secteur non agricole dans les zones agropastorales, en particulier dans la zone sahélienne et la vallée du fleuve Sénégal, les exposant ainsi à une plus grande pauvreté. En effet, d'une part, ce choc ralentit la dynamique du marché agricole en réduisant la main-d'œuvre agricole salariée temporaire, déjà limitée par la petite taille des exploitations, l'organisation et le manque de technologie, étant donné que cette activité constitue une source de revenus pour les agriculteurs pendant la courte période d'hivernage. D'autre part, la sécheresse peut également contribuer à la hausse des prix des denrées alimentaires et à la baisse des prix du bétail, ce qui expose les ménages à une plus grande vulnérabilité à la pauvreté.

En effet, la méthode d'appariement suppose que l'hypothèse d'identification est vérifiée, ce qui implique que nous ayons inclus toutes les variables qui peuvent simultanément influencer la

décision de participer à l'économie non agricole et la pauvreté. Cependant, cette hypothèse est très difficile à vérifier dans notre cas. Nous effectuons les graphiques après les estimations avec l'estimateur développé par [Leuven and Sianesi \(2003\)](#). La figure 3.2 montre que les courbes sont similaires et donnent le même score de propension suivant les trois mesures de la pauvreté.

FIGURE 3.2 – Distribution de densité des scores de propension



Source : Author's calculations using EPCV-2014.

Ensuite, nous pouvons vérifier les variables non observables en effectuant le test des limites de Rosenbaum (2002). Les valeurs  $\Gamma = 1$  indiquent l'absence de biais caché, les valeurs de la statistique du test de Mantel-Haenszel sont similaires, mettant en évidence des effets de traitement significatifs à 10%. Au regard de l'ensemble des valeurs des tests statistiques, il apparaît que nous avons plutôt sous-estimé l'effet de la participation à l'économie non agricole sur la pauvreté. Ces interprétations doivent être prises avec prudence, car il existe toujours une hétérogénéité persistante entre les groupes (pour plus de détails, voir [Becker and Caliendo \(2007\)](#)), ce qui suggère l'existence d'une autre variable non observée qui peut influencer le résultat (Tableau 3.4).

Tableau 3.4 – Analyse de sensibilité de la participation et de la réduction de la pauvreté

Gamma ( $\Gamma$ )	Mantel-Haenszel bounds		Significance level	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
1	1,474	1,474	0,07	0,07
1,05	0,796	2,152	0,212	0,015
1,1	0,149	2,8	0,44	0,002
1,15	0,396	3,419	0,346	0
1,2	0,987	4,012	0,161	0
1,25	1,555	4,582	0,059	0
1,3	2,1	5,13	0,017	0
1,35	2,625	5,658	0,004	0
1,4	3,131	6,167	0	0
1,45	3,62	6,66	0	0
1,5	4,093	7,136	0	0

Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

Nous procédons aux tests multi-variés de variance et de covariance (MANOVA) entre différentes mesures de pauvreté et la variable binaire de participation à l'économie non agricole, les résultats montrent que l'hypothèse nulle d'égalité des moyens est rejetée au seuil de 1% selon les quatre statistiques du test (Tableau 3.5). Ceci montre que les niveaux de pauvreté sont significativement plus bas dans les ménages impliqués dans des activités non agricoles que dans ceux impliqués dans l'agriculture seule.

Tableau 3.5 – Analyse multivariée de la variance et de la covariance

Source	Statistic	df	F(df1, df2)	F	Prob	$\zeta$ F
Participation	W 0.9946	1	3, 4231	7,71	0	e
	P 0.0054		3, 4232	7,71	0	e
	L 0.0055		3, 4233	7,71	0	e
	R 0.0055		3, 4234	7,71	0	e
Residual		4233				
Total		4234				

W = lambda de Wilks ; L = trace de Lawley-Hotelling ; P = trace de Pillai ;

R = la plus grande racine de Roy ;

e = exact ; a = approximatif ; u = limite supérieure sur F

Source : Calculs de l'auteur à l'aide des données EPCV-2014.

### 3.5.2 Statistiques descriptives

Le Tableau 3.6 présente les caractéristiques des ménages en fonction de leur participation au secteur non agricole. Les ménages participant à l'économie non agricole semblent relativement mieux dotés en capital humain ou physique que les ménages dont la seule activité est l'agriculture. Il convient de noter que les ménages de notre échantillon sont principalement motivés par la participation à un emploi non agricole. Cependant, il n'y a pas beaucoup de différences dans les dotations en capital humain ou physique, exception faite des ménages possédant de grandes superficies de terres agricoles. En effet, les ménages non participants sont majoritairement dirigés par des femmes, ce qui explique la faiblesse de leurs possessions foncières. Les ménages participant à l'activité non agricole ont dépensé moins que les ménages uniquement agricoles. En revanche, les ménages participant sont plus instruits et possèdent plus de bétail que les ménages non participants à l'activité non agricole.

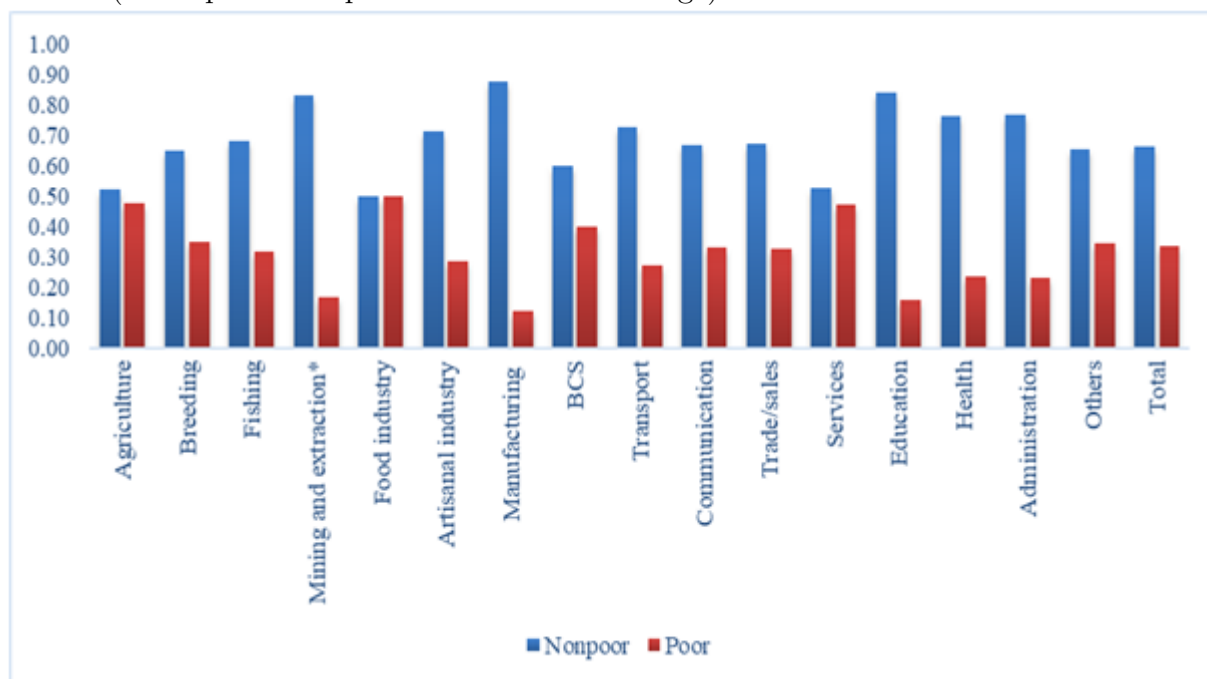
Pour la répartition des emplois entre les pauvres et les non pauvres, le graphique 3.3 présente les classifications des activités dans différents secteurs entre les pauvres et les non pauvres.

Tableau 3.6 – Différence moyenne standard entre les groupes traités et non traités

Variables	Participants (Mean)	Non-participants (Mean)	Std. average difference (%)
Age of head	48,67	52,78	-0,264
Education (head)	0,37	0,29	0,166
Adults	2,91	2,14	0,467
Land size (ha)	59,87	47,51	0,021
Wealth index	0,01	-0,02	0,016
Livestock Units(TLU)	18,36	11,13	0,168
Landless	0,05	0,06	-0,024
Access to credit	0,02	0,02	0,045
Log (transfer)	2,37	2,05	0,536
Primary school	0,67	0,66	0,004
Transport	4,05	4,12	-0,036
Bank	0,01	0,01	0,038
Family shock	0,09	0,12	-0,082
Food shock	0,38	0,37	0,009
Livestock stock	0,25	0,26	-0,024
Arid area	0,56	0,48	0,174
Sahel area	0,92	0,96	-0,117
Senegal River valley area	0,43	0,52	-0,18
Maritime area	0,1	0,17	-0,229

Source : Calculs de l'auteur à partir des données d'EPCV-2014.

FIGURE 3.3 – Emploi agricole et non agricole dans les zones rurales de Mauritanie par secteur (Principales occupations du chef de ménage)



Source : Calculs de l'auteur à partir des données d'EPCV-2014.

La proportion de la population active dans le secteur non agricole est très importante, elle démontre le déclin de l'agriculture dans les zones rurales mauritaniennes. Les non pauvres sont relativement plus engagés dans les activités non agricoles que les ménages pauvres, hormis les industries alimentaires et les services, où ils sont mieux représentés. Si nous classons les participants et les non-participants par rapport au seuil de pauvreté<sup>7</sup>, nous constatons que les ménages pauvres dont au moins une personne est employée dans une activité non agricole ont un taux d'incidence de pauvreté de 36%, contre 30% dans le secteur agricole. Cela explique en grande partie le fait que les pauvres cherchent à échapper à la pauvreté par le biais du secteur non agricole (voir le Tableau 3.7).

7. Nous utilisons le seuil international de pauvreté absolue qui est de 3.1 USD/PPP (World Bank, 2016)

Tableau 3.7 – Statistiques des différentes mesures de la pauvreté\*

	Rural		Urban		National	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Incidence	0,337	0,472	0,102	0,303	0,223	0,416
Intensity	0,1	0,183	0,023	0,086	0,062	0,149
Gravity	0,043	0,108	0,008	0,041	0,026	0,084

\*Le seuil de pauvreté défini par l'International Absolute (3,1 USD/PPP).

Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

## 3.6 Résultats

Les résultats de l'analyse des différentes régressions de l'effet de l'économie non agricole sur la pauvreté sont présentés dans les Tableaux 3.8 et 3.9. Les modèles présentés dans le tableau 3.8 examinent la relation entre la participation aux activités non agricoles et l'incidence, l'intensité et la gravité de la pauvreté. Les colonnes 1 à 3 fournissent des estimations de l'incidence de la pauvreté régressées sur trois variables alternatives, à savoir la présence d'au moins une personne dans le ménage (binaire), le nombre de personnes et le ratio d'adultes participants dans le ménage engagés dans des activités non agricoles, tandis que les colonnes 4 à 6 et 7 à 9 montrent respectivement les estimations de l'intensité et de la gravité de la pauvreté des ménages régressées sur les trois mesures de l'emploi non agricole. Les trois mesures montrent une association négative et significative. Les effets marginaux pour les trois indicateurs de travail non agricole (colonnes 1 à 3) montrent que la probabilité d'être pauvre est inférieure de 4,5% (binaire), 1,3% (nombre de ménages) et 0,4% (proportion de ménages) pour les ménages travaillant dans des activités non agricoles par rapport à ceux, qui sont uniquement engagés dans l'agriculture. Les chiffres relatifs à la réduction de l'intensité (colonnes 4 à 6) et de la gravité (colonnes 7 à 9) de la pauvreté sont similaires. Ces résultats sont tout à fait comparables à ceux rapportés dans des études précédentes dans d'autres contextes nationaux tels que [Van Den Berg and Kumbi \(2006\)](#), [Timothy \(2011\)](#) et [Dedehouanou et al. \(2018\)](#).

Tableau 3.8 – L'effet de la participation sur la pauvreté

	Incidence	Incidence	Intensity	Intensity	Intensity	Gravity	Gravity	Gravity
Participation (1/0)	-0.168** (0.061)	-0.018** (0.007)	-0.015** (0.006)	-0.000** (0.000)	-0.010** (0.004)	-0.006** (0.003)	-0.000** (0.000)	
Number of household members								
Share of man-day		0.001*** (0.001)						
Female	0.179** (0.067)	0.212*** (0.068)	0.010* (0.005)	0.014** (0.005)	0.005* (0.003)	0.007** (0.003)	0.009*** (0.003)	
Age of head	0.005* (0.002)	0.005** (0.002)	0.000 (0.000)	0.000* (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	
Education (Head)	-0.145*** (0.049)	-0.149*** (0.049)	-0.028*** (0.004)	-0.028*** (0.004)	-0.015*** (0.003)	-0.015*** (0.003)	-0.013*** (0.003)	
Adults	0.008 (0.020)	0.013 (0.021)	0.010*** (0.002)	0.011*** (0.002)	0.007*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.007*** (0.001)	
Wealth index	-0.217*** (0.024)	-0.216*** (0.024)	-0.016*** (0.001)	-0.016*** (0.001)	-0.007*** (0.001)	-0.007*** (0.001)	-0.007*** (0.001)	
Tropical Livestock Units (TLU)	-0.003** (0.001)	-0.003*** (0.001)	-0.000** (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000** (0.000)	
Landless	0.098 (0.081)	0.100 (0.080)	-0.005 (0.010)	-0.005 (0.010)	-0.006 (0.006)	-0.006 (0.006)	-0.006 (0.006)	
Access to credit	0.007 (0.168)	0.001 (0.167)	-0.011 (0.017)	-0.012 (0.016)	-0.007 (0.009)	-0.008 (0.009)	-0.008 (0.009)	
Log (Transfers)	1.516*** (0.100)	1.506*** (0.102)	0.095*** (0.007)	0.094*** (0.006)	0.113*** (0.006)	0.037*** (0.004)	0.049*** (0.004)	
Primary school	-0.240*** (0.048)	-0.236*** (0.049)	-0.029*** (0.005)	-0.028*** (0.005)	-0.033*** (0.005)	-0.015*** (0.003)	-0.017*** (0.003)	
Transport	0.241** (0.109)	0.246** (0.111)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.000 (0.001)	
Bank or Institution	0.006 (0.303)	0.000 (0.303)	-0.011 (0.015)	-0.011 (0.015)	-0.002 (0.010)	-0.002 (0.010)	-0.000 (0.010)	
Shock family	-0.162** (0.062)	-0.159** (0.062)	-0.016** (0.007)	-0.016** (0.007)	-0.009* (0.005)	-0.009* (0.004)	-0.010** (0.004)	
Shock food	-0.072 (0.068)	-0.069 (0.069)	0.009 (0.007)	0.009 (0.007)	0.013* (0.006)	0.009** (0.004)	0.012*** (0.003)	
Shock livestock	-0.303*** (0.063)	-0.304*** (0.062)	-0.049*** (0.005)	-0.049*** (0.005)	-0.026*** (0.003)	-0.026*** (0.003)	-0.026*** (0.003)	
Average marginal effect	-0.043*** (0.015)	-0.012*** (0.004)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	
Constant	-4.665*** (0.688)	-4.704*** (0.685)	-0.151*** (0.040)	-0.163*** (0.037)	-0.081*** (0.021)	-0.088*** (0.020)	-0.096*** (0.019)	
Observations	4235	4235	4235	4235	4235	4235	4235	
R2			0.183	0.182	0.211	0.117	0.148	

Lorsque la variable dépendante est binaire, un probit est utilisé, puis l'effet marginal est rapporté et lorsqu'elle est continue, un MCO linéaire est appliqué. Toutes les variables binaires des zones agro-écologiques, des régions et des communes sont incluses mais ne sont pas présentées. \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1. Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

Les signes et les coefficients des autres contrôles sont conformes à ceux rapportés dans la littérature. Nous constatons que les femmes rurales mauritaniennes sont fortement exposées à la pauvreté. Les ménages qui sont riches en actifs et en bétail, qui subissent la perte d'un membre ou une réduction du cheptel sont plus susceptibles d'améliorer leurs conditions de vie en participant à l'économie non agricole. L'explication la plus probable est que les ménages disposant de plus d'actifs sont mieux à même de faire face aux chocs en l'absence d'un marché du crédit, un résultat qui corrobore les conclusions de [Kijima et al. \(2006\)](#).

Par contre, les transferts de fonds contribuent de manière significative à l'augmentation de la pauvreté. C'est un phénomène courant dans la littérature ([Wouterse and Taylor, 2008](#)). Les ménages qui reçoivent des transferts de fonds ne prennent pas de risques en investissant dans des activités très rentables. Ils préfèrent rester dans des activités à faible revenu ou réduire le temps passé au travail, en espérant compenser ce manque par les transferts qu'ils reçoivent (le soutien familial représente 93% des transferts de fonds dans notre échantillon), ce qui les expose ainsi davantage à la pauvreté. La perte d'un membre adulte du ménage a un impact positif sur la réduction de la pauvreté. Le ménage qui subit la perte d'un membre actif peut être contraint de s'engager dans l'économie non agricole pour compenser la perte de travail, ce qui peut améliorer ses revenus.

Les résultats de l'appariement sont présentés dans le Tableau 3.9. La différence d'effet de traitement moyen (ATE) entre les ménages participants non agricoles et les ménages agricoles est de 3,5%. Les ménages participant à l'économie non agricole sont 3,9% moins susceptibles d'être pauvres par rapport aux ménages non participants.

Tableau 3.9 – Impact de la participation (1/0) sur la pauvreté, estimations par appariement des scores de propension

Propensity Score Matching	Incidence	Intensity	Gravity
Average treatment effect (ATE)	-0.035*	-0.020***	-0.010**
	( 0.017)	(0.006)	(0.003)
Average treatment effect on treaties (ATET)	-0.039*	-0.022**	-0.0108**
	(0.022)	(0.008)	(0.004)
Observations	4235	4235	4235

Les erreurs standard sont entre parenthèses.\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .  
Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

Comme on peut le constater, les effets sur les types de mesures de lutte contre la pauvreté sont négatifs et importants, ce qui laisse penser que la participation est un moyen de réduire la

pauvreté. Nous constatons la similitude des résultats entre le probit et l'estimateur PSM, mais l'effet moyen de la participation à l'économie non agricole sur la pauvreté est plus important pour les ménages participants (ATT) que pour les ménages non participants (ATU) sur l'ensemble de l'échantillon. Pour le PSM, les résultats concernant l'intensité et la profondeur de la pauvreté sont également similaires. L'effet de traitement moyen pour les deux est de 2% et 1% respectivement, tandis que l'effet de traitement moyen sur les traités (ATET) est de 2,2% et 1,08% respectivement (Tableau 7, colonne 2-3).

## **3.7 Mesures de sensibilité et de Robustesse**

### **3.7.1 Estimation avec IPW**

Nous adoptons une méthode de traitement supplémentaire, l'estimateur IPW (Inverse Probability Weighting). Son utilité est d'améliorer le PSM, en attribuant un poids plus élevé aux ménages dont au moins une personne participe à une activité non agricole (voir [Wooldridge \(2007\)](#) pour la distribution des probabilités). Les résultats de l'IPW sont plus forts que ceux du PSM. La différence entre les pauvres du groupe traité (ceux qui participent à l'économie non agricole) et les ménages qui sont agricoles est passée de 3,5% à 5,9%. La moyenne sur les ménages traités (ATT) a augmenté de 3,3% à 8,5% pour l'incidence de la pauvreté. L'intensité et la gravité de la pauvreté ont augmenté respectivement de 2% à 3,6% et de 1% à 1,9 % pour la différence de pauvreté entre les ménages participants et non participants (ATE). En outre, la moyenne des traités (ATT) passe de 2,2% à 5,1% pour l'intensité et de 1,08% à 2,7% pour la gravité de la pauvreté. Toutefois, l'effet moyen du traitement sur les ménages traités est assez fort dans les deux cas, ce qui suggère que les ménages pauvres qui participent à un emploi non agricole sont plus susceptibles d'être moins pauvres que les ménages qui vivent uniquement de l'agriculture (Tableau 3.10).

### **3.7.2 Modèle alternatif**

La décision du ménage de participer à l'économie non agricole peut varier en fonction du nombre d'enfants et de personnes âgées dont il se compose. Le taux de dépendance ici est calculé en additionnant le nombre d'enfants et des personnes âgées de 64 ans et plus, rapporté au total du

Tableau 3.10 – Estimations par la pondération de probabilité inverse

	Incidence	Pomean	Intensity	Pomean	Gravity	Pomean
Average treatment effect (ATE)	-0.059** (0.025)	0.389*** (0.024)	-0.036** (0.015)	0.131*** (0.015)	-0.019** (0.008)	0.06*** (0.008)
Average treatment effect on treaties (ATET)	-0.085** (0.036)	0.451*** (0.036)	-0.051** (0.023)	0.158*** (0.023)	-0.027* (0.013)	0.072*** (0.013)
Observations	4235		4235		4235	

Les erreurs standard sont entre parenthèses. \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .  
Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

ménage. Les ménages ayant un taux de dépendance élevé sont plus susceptibles de rejoindre l'économie non agricole, afin de générer un revenu supplémentaire pour leur subsistance. Ils sont plus vulnérables à la pauvreté que les ménages ayant un faible taux de dépendance. Nous contrôlons également l'âge au carré du chef de ménage pour vérifier la non-linéarité du modèle. Cette dernière impliquerait que l'effet attendu de cette variable soit non significatif. Les résultats sont présentés dans le Tableau 3.11 :

Tableau 3.11 – L'impact de la participation non agricole sur la réduction de la pauvreté (ratio de dépendance)

(a). Propensity Score Matching (PSM)						
	Incidence	Intensity	Gravity			
Average treatment effect (ATE)	-0.033* (-1.86)	-0.017** (-2.48)	-0.008** (-2.10)			
Average treatment effect on treaties (ATET)	-0,034 (-1.51)	-0.016* (-1.82)	-0,006 (-1.30)			
Observations	4235		4235		4235	
(b). Inverse Probability Weight (IPW)						
	Incidence	Pomean	Intensity	Pomean	Gravity	Pomean
Average treatment effect (ATE)	-0.031** (-2.02)	0.359*** (25.92)	-0.018*** (-2.71)	0.112*** (-18.62)	-0.009** (-2.46)	0.04*** (-14.54)
Average treatment effect on treaties (ATET)	-0.036* (-1.80)	0.401*** (21.42)	-0.020** (-2.32)	0.127*** (14.88)	(-0.009* (-1.95)	0.055*** (11.75)
Observations	4235		4235		4235	

Les erreurs standard sont entre parenthèses. \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .  
Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

Ainsi, les résultats sont assez similaires à ceux obtenus précédemment, l'effet moyen sur les

traités (ATT) de l'estimateur donne un coefficient presque similaire et significatif. Les estimations réalisées jusqu'à présent se sont basées sur le seuil international de pauvreté absolue de 3,1 USD/PPA. L'ONS utilise un seuil de 169 445 ouguiyas mauritaniens en termes réels harmonisés avec les niveaux de prix de 2014 pour calculer la pauvreté. Ce seuil de pauvreté national donne des taux de pauvreté plus élevés : les valeurs de l'incidence, de l'intensité et de la sévérité de la pauvreté ainsi calculées sont respectivement de 44,25%, 13,69% et 6,53%, contre 33,7%, 10% et 4,3% en utilisant le seuil de pauvreté international. L'association entre la pauvreté et l'emploi non agricole en utilisant ces mesures est similaire, bien que légèrement plus forte que celle observée dans les estimations de base utilisant le seuil de pauvreté international (Tableau 3.12). Les effets marginaux du travail non agricole par rapport aux trois mesures de la pauvreté sont de 8% (incidence), 0,9% (intensité) et 0,8% (gravité).

Tableau 3.12 – Activités non agricoles et pauvreté - Seuil de pauvreté national

	Incidence	Incidence	Incidence	Intensity	Intensity	Intensity	Gravity	Gravity	Gravity
Participation (1/0)	-0.201** (0.072)			-0.009** (0.006)			-0.008** (0.004)		
Number of household members		-0.090* (0.052)			-0.013* (0.007)			-0.008* (0.004)	
Share of man-day			-0.108** (0.053)			-0.017** (0.007)			-0.011** (0.005)
Female	0.138** (0.054)	0.123** (0.052)	0.089 (0.053)	0.013* (0.007)	0.018** (0.007)	0.015** (0.007)	0.006 (0.005)	0.009** (0.004)	0.007 (0.005)
Age of head	0.001 (0.002)	0.001 (0.001)	0.001 (0.002)	0.000* (0.000)	0.000** (0.000)	0.000* (0.000)	0.000 (0.000)	0.000* (0.000)	0.000 (0.000)
Education (Head)	-0.234*** (0.050)	-0.236*** (0.050)	-0.223*** (0.051)	-0.034*** (0.007)	-0.034*** (0.007)	-0.034*** (0.007)	-0.020*** (0.004)	-0.020*** (0.004)	-0.019*** (0.004)
Adults	0.007 (0.018)	0.010 (0.018)	0.009 (0.018)	0.010*** (0.002)	0.010*** (0.002)	0.010*** (0.002)	0.008*** (0.001)	0.008*** (0.001)	0.008*** (0.001)
Wealth index	0.000 (0.000)	-0.211*** (0.015)	-0.216*** (0.016)	0.000 (0.000)	-0.021*** (0.002)	-0.022*** (0.002)	-0.000 (0.000)	-0.010*** (0.001)	-0.011*** (0.001)
Tropical Livestock Units (TLU)	-0.212*** (0.015)	-0.002*** (0.001)	-0.002*** (0.001)	-0.021*** (0.002)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.011*** (0.001)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Landless	-0.002*** (0.001)	-0.011 (0.096)	0.002 (0.097)	-0.000*** (0.000)	-0.002 (0.013)	-0.001 (0.014)	-0.000*** (0.000)	-0.005 (0.008)	-0.005 (0.009)
Access to credit	-0.012 (0.096)	-0.266* (0.158)	-0.181 (0.165)	-0.002 (0.013)	-0.020 (0.021)	-0.017 (0.022)	-0.005 (0.008)	-0.013 (0.013)	-0.012 (0.014)
Log (Transfers)	-0.263* (0.159)	1.338*** (0.057)	1.333*** (0.057)	-0.019 (0.021)	0.127*** (0.006)	0.130*** (0.007)	-0.012 (0.013)	0.058*** (0.004)	0.060*** (0.004)
Primary school	1.344*** (0.057)	-0.248*** (0.049)	-0.246*** (0.050)	0.128*** (0.006)	-0.034*** (0.007)	-0.034*** (0.007)	0.059*** (0.004)	-0.019*** (0.004)	-0.019*** (0.004)
Transport	-0.250*** (0.049)	-0.058*** (0.012)	-0.060*** (0.012)	-0.035*** (0.007)	-0.002 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.020*** (0.004)	0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)
Bank or Institution	-0.058*** (0.012)	0.064 (0.229)	0.059 (0.230)	-0.002 (0.002)	-0.008 (0.028)	-0.016 (0.029)	0.000 (0.001)	0.002 (0.018)	-0.002 (0.018)
Shock family	0.060 (0.229)	-0.058 (0.073)	-0.063 (0.074)	-0.007 (0.028)	-0.022** (0.010)	-0.024** (0.010)	0.002 (0.018)	-0.012* (0.006)	-0.013** (0.006)
Shock food	-0.061 (0.073)	-0.034 (0.048)	-0.035 (0.048)	-0.023** (0.010)	0.007 (0.006)	0.007 (0.007)	-0.012* (0.006)	0.009** (0.004)	0.009** (0.004)
Shock livestock	-0.037 (0.048)	-0.342*** (0.052)	-0.353*** (0.053)	0.006 (0.006)	-0.057*** (0.007)	-0.057*** (0.007)	0.009** (0.004)	-0.033*** (0.004)	-0.034*** (0.004)
Average marginal effect	-0.080*** (0.030)	-0.026** (0.016)	-0.050** (0.018)						
Constant	-3.568*** (0.412)	-3.634*** (0.410)	-3.762*** (0.448)	-0.191*** (0.050)	-0.205*** (0.049)	-0.208*** (0.052)	-0.109*** (0.031)	-0.118*** (0.031)	-0.115*** (0.033)
Observations	4235	4235	4235	4235	4235	4235	4235	4235	4235
R2				0.219	0.219	0.218	0.160	0.159	0.158

Lorsque la variable dépendante est binaire, un probit est utilisé, puis l'effet marginal est rapporté et lorsqu'elle est continue, un OLS linéaire est appliqué. Les variables binaires des zones agro-écologiques, des régions et des communes sont incluses mais ne sont pas présentées. Les erreurs standard sont entre parenthèses. \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ . Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

### 3.7.3 L'effet placebo

Pour tester la différence entre les ménages agricoles et non agricoles, nous effectuons un test dit "effet placebo". Ce test permet de déterminer de savoir si les ménages bénéficient réellement de leur participation à l'économie non agricole, ou bien cette amélioration est simplement due à la nature des données de l'enquête. Bien entendu, nous nous attendons à ce que l'effet de la fausse variable introduite soit proche de zéro et non significatif. La variable d'intérêt étant toujours la variable binaire de la participation non agricole, nous introduisons les mêmes variables explicatives utilisées dans toutes les régressions. Cependant, il est très difficile de construire des tests adaptatifs au placebo, étant donné la nature des données dont nous disposons. Nous adoptons une variable alternative, la variation de la température moyenne du pays pour chaque mois de l'année de l'enquête<sup>8</sup>. Le résultat de l'effet de la participation à une activité non agricole sur le changement de température apparaît très faible et non significatif, les p-value sont très élevées et tendent vers 1 (Tableau 3.13).

Tableau 3.13 – L'effet de la participation non agricole sur changement de température - Effet placebo

	PSM	IPW
Average treatment effect (ATE)	0,001 (0.12)	-0,002 (0.23)
Average treatment effect on treaties (ATET)	-0,001 (0.08)	-0,001 (0.08)
Observations	4235	4235

Les erreurs standard sont entre parenthèses.\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .  
Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014.

## 3.8 Discussion

Les résultats obtenus ici correspondent à la situation socio-économique du pays, compte tenu que les principales cultures sont presque toutes saisonnières. Les ménages agricoles cherchent à diversifier leurs revenus dans le secteur non agricole afin de compenser les pertes subies pendant les périodes de ruptures. De même, les 57,45% des ménages de notre échantillon ont au moins une personne travaillant dans le secteur non-agricole et sont plus pauvres que les ménages agricoles. Le secteur non agricole offre plus de possibilités en termes de sécurité des revenus par rapport

8. Les données des températures sont récupérées sur la base de données FAOSTAT pour l'année de 2014 qui correspond à l'année de l'enquête (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/ET>).

aux ménages vivant uniquement de l'agriculture.

Toutefois, les résultats sont faibles et à prendre avec précaution. Une explication possible viendrait du faible pourcentage de personnes adultes employées dans le secteur non agricole (1,09 par personne/ménage). Cela suppose que les ménages ruraux sont peu spécialisés dans le secteur non agricole<sup>9</sup>. Il est à noter que les ménages dont une proportion plus élevée de personnes est engagée dans le secteur non agricole sont plus susceptibles de réduire leur vulnérabilité à la pauvreté, ce qui confirme l'importance de l'emploi non agricole dans les zones rurales (Tableau A1). Ensuite, ce pourrait être la présence de pièges à pauvreté dans les zones rurales, qui rendrait les ménages pauvres plus vulnérables à la pauvreté. Les ménages participant à l'économie non agricole dans cinq des douze régions du pays, soit 15 des 42 départements, présentent des taux d'incidence, d'intensité et de gravité de la pauvreté supérieurs à la moyenne. L'effet de la participation à l'économie non agricole sur les indices de pauvreté dans ces cinq régions est plus faible qu'auparavant (Tableau A2). Un autre argument serait que certaines de ces régions sont éloignées des centres urbains, ce qui réduit les possibilités de diversification des ménages dans le secteur non agricole. Enfin, sur la base des enquêtes menées par l'ONS (2009, 2012, 2014, 2015b), on sait que l'emploi non agricole comprend l'emploi régulier qui repose principalement sur l'emploi public, l'emploi indépendant non agricole prédominant et l'emploi occasionnel qui repose sur l'emploi saisonnier pendant certaines périodes de l'année dans la zone sahélienne et la zone de la vallée du fleuve Sénégal (Oya, 2015). Le déclin de ces activités pourrait expliquer en grande partie la faible contribution du secteur non agricole à la réduction de la pauvreté.

Enfin, même si l'effet est moindre, les résultats montrent que le secteur non agricole dans son ensemble peut toujours être un levier important pour la réduction de la pauvreté. En effet, pour savoir si les ménages adoptent l'activité non agricole comme activité principale, ou simplement comme complément à leur revenu, nous utilisons le nombre total d'heures travaillées par semaine de tous les travailleurs du ménage exerçant des activités non agricoles. Nous cherchons à déterminer l'effet des heures travaillées dans le secteur non agricole sur le nombre

---

9. On nous a utilisé la commande `test` sur `stata`, le résultat du ratio (13.43) a un lien plus fort avec la pauvreté que celui de la participation (1/0) au secteur non agricole (11.06), les coefficients sont significatives à 1%.

total d'heures travaillées dans le secteur agricole des ménages. L'idée derrière cette procédure est de savoir si le surplus de travail libéré par le secteur agricole est réaffecté au secteur non agricole. Nous trouvons que le nombre d'heures consacrées par le ménage à des activités non agricoles réduit le nombre d'heures attribuées au secteur agricole de 25,9% en moyenne. Toutefois, ce résultat soulève la question de savoir si le revenu agricole est affecté par cette réduction d'heures. L'effet du nombre d'heures travaillées dans le secteur non agricole sur les dépenses n'est pas significatif, ce qui signifie que l'emploi non agricole récompense les ménages dont le revenu agricole est réduit par des salaires plus élevés dans le secteur non agricole, ce qui augmente leur possibilité de réduire leur pauvreté (Le tableau A3 en annexe).

### **3.9 Conclusion**

Dans un pays où la rareté des terres est un obstacle majeur, la productivité des terres arables ne permet pas l'autosuffisance alimentaire, le chômage massif des jeunes persiste dans les zones rurales, la formation inadéquate des agriculteurs, la faible demande de petites et moyennes entreprises font défaut. Pour faire face à la très grande pauvreté des zones rurales, les ménages maintiennent une agriculture très peu diversifiée, en cherchant des débouchés dans le secteur non agricole pour répondre à leurs besoins quotidiens. Les revenus provenant de l'économie non agricole contribuent tout d'abord à alléger les contraintes de liquidités, en rémunérant la main-d'œuvre employée pour travailler dans les champs de culture. Il permet l'achat d'intrants qui donnent aux agriculteurs engagés la possibilité d'améliorer leur rendement et leur productivité. Bien que le rôle du secteur non agricole soit relativement modeste, compte tenu de la forte croissance démographique des jeunes dans les zones rurales, il peut jouer un rôle important dans la réduction de la pauvreté.

Au niveau politique, une initiative de promotion de l'esprit d'entreprise en milieu rural, qui est pratiquement inexistante et une politique de formation visant à accroître le niveau de technologie et de compétences des populations rurales, permettraient aux agriculteurs d'entrer facilement dans le secteur non agricole et améliorer leurs conditions de vie des pauvres. Étant donné que la plupart des activités non agricoles ne requièrent pas de qualifications élevées, cela pourrait profiter davantage au secteur non agricole et, par conséquent, au secteur agricole.

Enfin, l'initiative relative à la mise en place d'une assurance pour les agriculteurs, qui figure parmi les filets de sécurité adoptés par le pays pour lutter contre la pauvreté, pourrait

constituer une première réponse à la question en assouplissant les restrictions de crédit. Les agriculteurs qui subiront des pertes de production dues à la sécheresse, aux inondations et à la destruction des cultures par les insectes pourraient être indemnisés et réinvestis après ce choc, d'autant plus que les agriculteurs assurés sont plus favorables à l'accès au crédit, ce qui atténuera les contraintes de liquidité existantes.

## Annexe du chapitre 3

Tableau A1 – catégorisation selon le nombre de participants dans le ménage

One	-0.040*		
	(-1.95)		
Two		-0.043***	
		(-2.66)	
Three or more			-0.048**
			(-2.23)
Number of observations	4145	4145	4145

Nous avons choisi les 5 régions où le taux de pauvreté est le plus élevé. Les variables binaires de toutes les régions et communes sont incluses mais ne sont pas présentées. Les erreurs standard sont entre parenthèses.

\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .

Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014

Tableau A2 – Effet de la participation sur la pauvreté \* par région

---

Participation (1/0)	-0.024*		
	(-1.78)		
Number of household members		-0.008	
		(-1.40)	
Share of household members			-0.000
			(-0.63)
Observations	2244	2244	2168

---

\*Nous avons choisi les 5 régions où le taux de pauvreté est le plus élevé. Toutes les variables binaires des régions et des communes sont incluses mais ne sont pas présentées. Les erreurs standard sont entre parenthèses.\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .

Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014

Tableau A3 – Effet des heures non agricoles sur les heures agricoles et le log des dépenses

	(1)	(2)
	Hours members working in farm economy	Log(expenditures)
Number of hours worked	-0.259*** (0.0097)	97.125 (59.5145)
Observations	4235	4235
R2	0.231	0.397

Estimation MCO. Toutes les erreurs standard sont corrigées pour le regroupement des régions et des communes. Les erreurs standard sont entre parenthèses. \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .

Source : Calculs de l'auteur à partir d'EPCV-2014

# Conclusion générale

Le changement climatique provoque de nombreuses conséquences sur le développement économique. La région de l'Afrique subsaharienne reste l'une des plus touchées, notamment au Sahel, marqué par des sécheresses et des inondations récurrentes. Les populations de cette région sont très vulnérables aux chocs en raison de leur dépendance à l'agriculture et de leur faible capacité d'adaptation. Ces dernières années, l'étude de la relation entre le changement climatique et la pauvreté a fait l'objet d'une attention particulière de la part des organisations internationales et des pouvoirs politiques à travers les objectifs du millénaire pour le développement. Bien que le lien entre le changement climatique et la pauvreté soit relativement bien documenté, la possibilité de réduire la pauvreté par une meilleure adaptation des populations rurales au changement climatique est abordée de manière moins approfondie. Etudier la question de l'adaptation est essentiel pour concevoir des réponses politiques efficaces permettant de combattre la pauvreté. Dans le cadre de ce travail de thèse, nous avons choisi de travailler sur la Mauritanie, un pays qui est l'un des plus touchés par le changement climatique au Sahel. L'impact de ce changement est considérable sur les moyens de subsistance de la population du pays au regard de la prépondérance de l'agriculture dans son économie. L'objectif général de cette thèse était d'évaluer les différentes stratégies d'adaptation déployées par les ménages pour contrer les chocs climatiques dans un contexte marqué par des sécheresses récurrentes. Dans le premier chapitre de la thèse, nous avons évalué l'impact différencié des chocs pluviométriques sur le bien-être en adoptant comme mesure un indice de pauvreté basé sur le seuil national de consommation. Nous avons comparé l'impact des sécheresses de 2008 et 2014 sur le bien-être des ménages ruraux et les stratégies d'adaptation qu'ils ont ensuite employées. Les résultats montrent que les ménages soumis à des chocs de sécheresse répétitifs deviennent moins sensibles aux chocs moins intenses, et ne sont donc sensibles qu'aux chocs pluviométriques intenses. Les ménages agricoles tentent de maintenir leur consommation en liquidant leurs actifs, en particulier le bétail. Cependant, les ménages soumis à des sécheresses plus intenses sont moins susceptibles de mettre en place une stratégie suffisante pour éviter que leur consommation ne diminue et les pousserait plus à la pauvreté. Ce résultat alimente une nouvelle littérature sur les chocs du changement climatique. Dans le deuxième chapitre, nous avons évalué le rôle de la détention du bétail sur l'amélioration de la consommation des aliments de source animale et la réduction de l'insécurité alimentaire grave. Nous avons construit un indice de sécurité alimentaire en nous basant sur les réponses aux douze questions posées aux ménages sur leur situation alimentaire dans l'enquête. En utilisant la stratégie des variables instrumentales pour corriger les problèmes d'endogénéité, nous avons

constaté que le bétail joue un rôle positif dans l'amélioration de la sécurité alimentaire en Mauritanie rurale, en augmentant la disponibilité des aliments de source animale destinés à la consommation des ménages. Les résultats soulignent en particulier l'importance des petits ruminants comme les chèvres et les moutons dans l'adaptation des ménages face aux chocs climatiques pour maintenir la sécurité alimentaire. Cela permet de conclure que la diversification de l'élevage a un impact significatif sur l'amélioration de la sécurité alimentaire des ménages qui pratiquent cette stratégie d'adaptation.

Dans le dernier chapitre de la thèse, nous avons étudié l'effet de la participation à l'emploi non agricole sur la réduction de la pauvreté des ménages. La question de la pauvreté est très importante dans le pays, notamment dans les zones rurales où les taux peuvent atteindre 46%. Nous avons constaté que la participation réduit de façon significative les différents indices de pauvreté durant une année de sécheresse sévère. Les ménages qui participent à un emploi non agricole bénéficieraient d'un revenu plus élevé que les ménages qui sont restés uniquement sur l'exploitation agricole. La génération de revenus par la diversification dans des activités non agricoles semble être un moyen efficace de réduire la pauvreté dans les zones rurales.

Un certain nombre d'implications peuvent être tirées de ces résultats :

1) Malgré la croissance économique, le pays reste très vulnérable au changement climatique et doit s'adapter pour faire face aux chocs futurs pour le bien-être à long terme de sa population en croissance rapide. Les ménages ne parviennent à lisser leur consommation que pendant les périodes de sécheresse moins intenses en adoptant, en partie, une stratégie de vente de bétail qui s'avère insuffisante pour empêcher la consommation des ménages de chuter, les faisant ainsi basculer dans la pauvreté.

- Une politique d'intervention en faveur des pauvres consistant à aider les ménages ruraux à améliorer leur production animale, notamment celle des petits ruminants, pourrait donc être un moyen très efficace d'atténuer l'impact des déficits pluviométriques sur les ménages les plus vulnérables.

- L'idée de créer une assurance pour protéger les ménages contre les chocs impliquerait d'identifier les ménages pour lesquels les chocs sont les plus coûteux et de mettre en place un système efficace pour répondre à leurs demandes en cas de sécheresse ou d'inondation. Cette assurance contre les chocs climatiques atténuerait la nécessité de liquider les actifs des ménages et contribuerait au lissage de la consommation et à la création de richesse dans les zones rurales.

2) Au regard de la contribution d'un élevage diversifié, une politique de soutien à l'élevage pourrait contribuer à améliorer la diversification alimentaire par l'accès aux disponibilités alimentaires, tout en créant de nouveaux moyens de subsistance et en permettant aux agriculteurs de mieux valoriser leurs activités.

3) Compte tenu du rôle important que jouent les emplois non agricoles dans la réduction de la pauvreté, les politiques devraient contribuer à mettre en place des moyens plus faciles pour élaborer des mesures visant à promouvoir l'esprit d'entreprise en milieu rural. Elles permettraient de développer des compétences par la formation et d'adopter des technologies modernes qui améliorent la productivité agricole dans un contexte de rareté de terres toujours d'actualité avec l'avancée du désert.

4) Une autre action politique possible consiste à offrir aux produits des zones rurales la possibilité d'atteindre les villes. Premièrement, ces changements de politique permettront aux ménages agricoles de s'engager dans des activités non agricoles, de diversifier leurs sources de revenus et d'améliorer leur niveau de vie à long terme. Deuxièmement, la majorité des petits exploitants agricoles ne sont pas présents sur les marchés de bétail en raison de l'éloignement des éleveurs des grands centres de marché urbains et de la mauvaise infrastructure routière, qui entraîne des coûts de transport élevés. Il sera essentiel de s'attaquer à ces obstacles pour améliorer la participation aux marchés régionaux du bétail et permettre aux agriculteurs d'obtenir de meilleurs prix pour leurs animaux.

Dans cette thèse, nous avons examiné les aspects du bien-être des ménages ruraux dans un environnement marqué par des sécheresses récurrentes et les différentes stratégies utilisées par les ménages ruraux pour faire face à ces chocs. Ce travail nous a permis de mettre en exergue que les ménages ruraux en Mauritanie sont plus sensibles aux chocs de sécheresse plus intenses qu'aux chocs moins intenses. Elle nous a également permis de comprendre le comportement de ces ménages face à ces différents chocs, notamment l'utilisation du bétail comme tampon contre ces derniers. Mais, cette stratégie reste limitée dans les périodes où les chocs sont plus extrêmes. Si ce travail nous a permis de répondre à certaines des questions liées à la manière dont les chocs climatiques affectent les populations rurales et aux différentes stratégies d'adaptations, de

nombreuses questions restent sans réponse. D'abord, nous n'avons pas été en mesure d'examiner les aspects temporels de ces relations en raison des limitations des données. A ce titre, une analyse longitudinale économique des ménages sera utile, car l'absence de données sur les revenus des ménages nous empêche, par exemple, de procéder à une analyse sectorielle de la participation aux activités non agricoles. Il serait également très intéressant d'analyser plus en détail la contribution de la possession de bétail pour différents groupes vulnérables du ménage, en particulier les femmes et les enfants, dans la réduction de la pauvreté et l'insécurité alimentaire rurale à long terme. Ensuite, nous avons concentré notre attention uniquement sur les notions de bien-être basées sur des approches quantitatives. Pour discerner dans quelle mesure les chocs climatiques affectent la pauvreté structurelle en Mauritanie, une étude approfondie pourrait utiliser des concepts de bien-être basés sur des notions multidimensionnelles. Cela permettrait de mieux comprendre le phénomène de la pauvreté en Mauritanie et les stratégies d'adaptation des ménages ruraux aux chocs climatiques auxquels le pays est soumis depuis plusieurs années.

# Bibliographie

Alakhbar (2012). Programme emel 2012.

Abebaw, D., Admassie, A., Kassa, H., and Padoch, C. (2020). Can rural outmigration improve household food security? Empirical evidence from Ethiopia. *World Development*, 129 :104879.

Ackah, C. (2013). Nonfarm employment and incomes in rural Ghana. *Journal of International Development*, 25(3) :325–339.

Adams, R. H. (1994). Non-farm income and inequality in rural Pakistan : A decomposition analysis. *The Journal of Development Studies*, 31(1) :110–133.

Ali, M., Baber, M., Hussain, T., Awan, F., and Nadeem, A. (2014). The contribution of donkeys to human health : Donkeys and human health. *Equine Veterinary Journal*, 46(6) :766–767.

Amare, M., Jensen, N. D., Shiferaw, B., and Cissé, J. D. (2018). Rainfall shocks and agricultural productivity : Implication for rural household consumption. *Agricultural Systems*, 166 :79–89.

Anderson, R. W., Johnson, N. D., and Koyama, M. (2017). Jewish Persecutions and Weather Shocks : 1100–1800. *The Economic Journal*, 127(602) :924–958.

Andersson, C., Mekonnen, A., and Stage, J. (2011). Impacts of the Productive Safety Net Program in Ethiopia on livestock and tree holdings of rural households. *Journal of Development Economics*, 94(1) :119–126. Publisher : Elsevier.

Arslan, A., Belotti, F., Asfaw, S., Karfakis, P., and Lipper, L. (2016). Welfare impacts of climate shocks : evidence from Tanzania.

Asimwe, J. B. and Mpuga, P. (2007). Implications of rainfall shocks for household income and consumption in Uganda.

- Azeem, M. M., Mugera, A. W., and Schilizzi, S. (2016a). Living on the edge : Household vulnerability to food-insecurity in the Punjab, Pakistan. *Food Policy*, 64 :1–13.
- Azeem, M. M., Mugera, A. W., and Schilizzi, S. (2016b). Poverty and vulnerability in the Punjab, Pakistan : A multilevel analysis. *Journal of Asian Economics*, 44 :57–72.
- Azzarri, C., Zezza, A., Haile, B., and Cross, E. (2015). Does Livestock Ownership Affect Animal Source Foods Consumption and Child Nutritional Status? Evidence from Rural Uganda. *The Journal of Development Studies*, 51(8) :1034–1059.
- Ba, M., Anwar, A., and Mughal, M. (2021). Non-farm employment and poverty reduction in Mauritania. *Journal of International Development*, 33(3) :490–514. Publisher : Wiley Online Library.
- Ba, M. and Mughal, M. (2020). Chocs climatiques, stratégies d’adaptation et bien-être des ménages : Cas de la Mauritanie rurale.
- Ba, M. and Mughal, M. (2021). Weather shocks, coping strategies and household well-being : Evidence from rural mauritania. *The Journal of Development Studies*, pages 1–21.
- Babatunde, R. O. and Qaim, M. (2010). Impact of off-farm income on food security and nutrition in Nigeria. *Food policy*, 35(4) :303–311. Publisher : Elsevier.
- Baez, J. E., Lucchetti, L., Genoni, M. E., and Salazar, M. (2015). *Gone with the storm : Rainfall shocks and household well-being in Guatemala*. The World Bank.
- Barrett, C., Reardon, T., and Webb, P. (2001). Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa : concepts, dynamics, and policy implications. *Food Policy*, 26(4) :315–331.
- Barrett, C. B. (2010). Measuring food insecurity. *Science*, 327(5967) :825–828. Publisher : American Association for the Advancement of Science.
- Barrett, C. B. and Carter, M. R. (2013). The Economics of Poverty Traps and Persistent Poverty : Empirical and Policy Implications. *The Journal of Development Studies*, 49(7) :976–990.
- Barslund, M. and Tarp, F. (2008). Formal and informal rural credit in four provinces of Vietnam. *The Journal of Development Studies*, 44(4) :485–503. Publisher : Taylor & Francis.

- Bazza, M., Kay, M., Knutson, C., FAO, and University of Nebraska (Lincoln, N. N. D. M. C. (2018). *Drought characteristics and management in North Africa and the Near East*. OCLC : 1042952842.
- Becker, S. O. and Caliendo, M. (2007). mhbounds - Sensitivity Analysis for Average Treatment Effects. *The stata journal*, page 15.
- Becker, S. O. and Ichino, A. (2002). Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *The stata journal*, 2(4) :358–377.
- Beekhuis, G., Ndiaye, Y., and Anne, M. (2006). Profil des marchés céréaliers et de bétail : Implications pour la sécurité alimentaire. Technical report, Programme Alimentaire Mondial (FAO), Mauritanie.
- Beyene, A. D. (2008). Determinants of off-farm participation decision of farm households in Ethiopia. *Agrekon*, 47(1) :140–161.
- Bezu, S., Barrett, C. B., and Holden, S. T. (2012). Does the Nonfarm Economy Offer Pathways for Upward Mobility? Evidence from a Panel Data Study in Ethiopia. *World Development*, 40(8) :1634–1646.
- Birthal, P. S., Roy, D., and Negi, D. S. (2015). Assessing the Impact of Crop Diversification on Farm Poverty in India. *World Development*, 72 :70–92.
- Bogale, A., Hagedorn, K., and Korf, B. (2005). Determinants of poverty in rural Ethiopia. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 44(2) :101–120. Publisher : Frankfurt am Main : DLG-Verlag, 1962-1979.
- Braithwaite, J. and Mont, D. (2009). Disability and poverty : A survey of World Bank Poverty Assessments and implications. *Alter*, 3(3) :219–232.
- Bryan, E., Ringler, C., Okoba, B., Roncoli, C., Silvestri, S., and Herrero, M. (2013). Adapting agriculture to climate change in Kenya : Household strategies and determinants. *Journal of environmental management*, 114 :26–35.
- Burgess, R. and Donaldson, D. (2010). Can openness mitigate the effects of weather shocks? Evidence from India's famine era. *American Economic Review*, 100(2) :449–53.

- Cafiero, C., Viviani, S., and Nord, M. (2018). Food security measurement in a global context : The food insecurity experience scale. *Measurement*, 116 :146–152. Publisher : Elsevier.
- Callan, T. and Nolan, B. (1991). Concepts of poverty and the poverty line. *Journal of Economic Surveys*, 5(3) :243–261. Publisher : Wiley Online Library.
- Carpena, F. (2019). How do droughts impact household food consumption and nutritional intake? A study of rural India. *World Development*, 122 :349–369.
- Carter, M. R., Little, P. D., Mogues, T., and Negatu, W. (2007). Poverty Traps and Natural Disasters in Ethiopia and Honduras. *World Development*, 35(5) :835–856.
- Carter, M. R. and Lybbert, T. J. (2012). Consumption versus asset smoothing : testing the implications of poverty trap theory in Burkina Faso. *Journal of Development Economics*, 99(2) :255–264.
- Chaudhuri, S., Jalan, J., and Suryahadi, A. (2002). Assessing household vulnerability to poverty from cross-sectional data : A methodology and estimates from Indonesia.
- Chavas, J.-P., Petrie, R., and Roth, M. (2005). Farm Household Production Efficiency : Evidence from The Gambia. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(1) :160–179.
- Chilonda, P. and Otte, J. (2006). Indicators to monitor trends in livestock production at national, regional and international levels. *Livestock Research for Rural Development*, 18(8) :117.
- Chuang, Y. (2019). Climate variability, rainfall shocks, and farmers' income diversification in India. *Economics Letters*, 174 :55–61.
- Coates, J., Patenaude, B. N., Rogers, B. L., Roba, A. C., Woldetensay, Y. K., Tilahun, A. F., and Spielman, K. L. (2018). Intra-household nutrient inequity in rural Ethiopia. *Food Policy*, 81 :82–94.
- Coates, J., Swindale, A., and Bilinsky, P. (2007). Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for measurement of food access : indicator guide : version 3.
- Corral, L. and Reardon, T. (2001). Rural nonfarm incomes in Nicaragua. *World development*, 29(3) :427–442.

- Coulombe, H. and McKay, A. (1996). Modeling determinants of poverty in Mauritania. *World development*, 24(6) :1015–1031.
- Davis, B., Winters, P., Reardon, T., and Stamoulis, K. (2009). Rural nonfarm employment and farming : household-level linkages. *Agricultural Economics*, 40(2) :119–123.
- De Haan, C., Van Veen, T. S., Brandenburg, B., Gauthier, J., Le Gall, F., Mearns, R., and Simeon, M. (2001). *Livestock development : Implications on rural poverty, the environment, and global food security*. The World Bank.
- De Janvry, A. and Sadoulet, E. (2001). Income strategies among rural households in Mexico : The role of off-farm activities. *World development*, 29(3) :467–480.
- De Janvry, A., Sadoulet, E., and Zhu, N. (2005). The role of non-farm incomes in reducing rural poverty and inequality in China.
- Deaton, A. (1989). Saving and liquidity constraints. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Deaton, A. (2005). Measuring Poverty in a Growing World (or Measuring Growth in a Poor World). *The Review of Economics and Statistics*, 87(1) :1–19.
- Deaton, A. and Zaidi, S. (2002). *Guidelines for constructing consumption aggregates for welfare analysis*, volume 135. World Bank Publications.
- Dedehouanou, S. F. A., Araar, A., Ousseini, A., Harouna, A. L., and Jabir, M. (2018). Spillovers from off-farm self-employment opportunities in rural Niger. *World Development*, 105 :428–442.
- Dedehouanou, S. F. A. and McPeak, J. (2020). Diversify More or Less? Household Income Generation Strategies and Food Security in Rural Nigeria. *The Journal of Development Studies*, 56(3) :560–577. Publisher : Routledge .eprint : <https://doi.org/10.1080/00220388.2019.1585814>.
- Deininger, K. and Olinto, P. (2001). Rural nonfarm employment and income diversification in Colombia. *World Development*, 29(3) :455–465.
- Dell, M., Jones, B. F., and Olken, B. A. (2014). What do we learn from the weather? The new climate-economy literature. *Journal of Economic Literature*, 52(3) :740–98.

- Demeke, A., Keil, A., and Zeller, M. (2011). Using Panel Data to Estimate the Effect of Rainfall Shocks on Smallholders Food Security and Vulnerability in Rural Ethiopia. *Climatic Change*, 108 :185–206.
- Demetriades, J. and Esplen, E. (2010). The gender dimensions of poverty and climate change adaptation. *Social dimensions of climate change : Equity and vulnerability in a warming world*, pages 133–143. Publisher : The World Bank Washington, DC.
- Dercon, S. (2004). Growth and shocks : evidence from rural Ethiopia. *Journal of Development Economics*, 74(2) :309–329.
- Dercon, S., Hoddinott, J., and Woldehanna, T. (2005). Shocks and Consumption in 15 Ethiopian Villages, 1999–2004. *Journal of African Economies*, 14(4) :559–585.
- Diop, M., Ould Abdellahi, C., Ould Baheida, S., and Impiglia, A. (2017). *Étude sur l'agriculture familiale à petite échelle au Proche-Orient et Afrique du Nord. Pays focus : Mauritanie*. FAO, Rome.
- Do, T. L., Nguyen, T. T., and Grote, U. (2019). Livestock Production, Rural Poverty, and Perceived Shocks : Evidence from Panel Data for Vietnam. *The Journal of Development Studies*, 55(1) :99–119.
- D'Souza, A. and Jolliffe, D. (2014). Food Insecurity in Vulnerable Populations : Coping with Food Price Shocks in Afghanistan. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(3) :790–812. Publisher : Oxford Academic.
- Ecker, O. and Qaim, M. (2011). Analyzing nutritional impacts of policies : an empirical study for Malawi. *World Development*, 39(3) :412–428. Publisher : Elsevier.
- Edmundson, W. C. and Sukhatme, P. V. (1990). Food and work : poverty and hunger ? *Economic Development and Cultural Change*, 38(2) :263–280. Publisher : University of Chicago Press.
- Ellis, F. (1998). Household strategies and rural livelihood diversification. *The Journal of Development Studies*, 35(1) :1–38.
- Escobal, J. (2001). The Determinants of Nonfarm Income Diversification in Rural Peru. *World Development*, 29(3) :497–508.

- Fafchamps, M., Udry, C., and Czukas, K. (1998). Drought and saving in West Africa : are livestock a buffer stock? *Journal of Development economics*, 55(2) :273–305. Publisher : Elsevier.
- FALL, A. (2014). *Le Ferlo sénégalais : Approche géographique de la vulnérabilité des anthropo-systèmes sahéliens*. Theses, Université Paris 13 - Sorbonne Paris Cité.
- FAO (2012). MAURITANIE Cadre de Programmation par Pays 2013-2016.
- FAO (2015). Analyse de la résilience dans le Triangle de l'Espoir : Mauritanie 2015. Technical report.
- FAO (2016). Triangle de l'espoir 2015 (Mauritanie) : synthèse. Technical report, FAO, Mauritanie.
- FAO (2019). *Mauritania and FAO : Partnering to build resilience and food and nutrition security*. FAO, Rome, Italy.
- FAO (2019). *The State of Food Insecurity in the World 2019*. OCLC : 1159214393.
- Fernando, P. and Starkey, P. (2004). Donkeys and development : socio-economic aspects of donkey use in Africa. *Donkeys, People and Development. A resource book in the Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa (ATNESA)*. ACP-EU Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA).
- FIDA (2018). Enquête de suivi de la sécurité alimentaire (FSMS).
- Filmer, D. and Pritchett, L. H. (2001). Estimating Wealth Effects Without Expenditure Data—Or Tears : An Application To Educational Enrollments In States Of India\*. *Demography*, 38(1) :115–132.
- Fischer, R. A. and Turner, N. C. (1978). Plant Productivity in the Arid and Semiarid Zones. *Annual Review of Plant Physiology*, 29(1) :277–317.
- Fisher, M., Abate, T., Lunduka, R. W., Asnake, W., Alemayehu, Y., and Madulu, R. B. (2015). Drought tolerant maize for farmer adaptation to drought in sub-Saharan Africa : Determinants of adoption in eastern and southern Africa. *Climatic Change*, 133(2) :283–299.
- Fisher, M., Chaudhury, M., and McCusker, B. (2010). Do Forests Help Rural Households Adapt to Climate Variability? Evidence from Southern Malawi. *World Development*, 38(9) :1241–1250.

- Fontan Sers, C. and Mughal, M. (2019). From maputo to malabo : public agricultural spending and food security in africa. *Applied economics*, 51(46) :5045–5062.
- Foster, J., Greer, J., and Thorbecke, E. (1984). A class of decomposable poverty measures. *Econometrica : journal of the econometric society*, pages 761–766.
- Galvin, K. A. (2009). Transitions : Pastoralists Living with Change. *Annual Review of Anthropology*, 38(1) :185–198. eprint : <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-091908-164442>.
- Gao, J. and Mills, B. F. (2018). Weather Shocks, Coping Strategies, and Consumption Dynamics in Rural Ethiopia. *World Development*, 101 :268–283.
- Garcia, O., Saha, A., Mahmood, K., Ndambi, O., and Hemme, T. (2006). Dairy Development Programs in Andhra Pradesh, India : Impacts and Risks for Small-scale Dairy Farms.
- Gebre, G. G. (2012). Determinants of food insecurity among households in Addis Ababa city, Ethiopia. *Interdisciplinary Description of Complex Systems : INDECS*, 10(2) :159–173. Publisher : Hrvatsko interdisciplinarno društvo.
- Gebrekidan, T., Guo, Y., Bi, S., Wang, J., Zhang, C., Wang, J., and Lyu, K. (2019). Effect of index-based livestock insurance on herd offtake : Evidence from the Borena zone of southern Ethiopia. *Climate Risk Management*, 23 :67–77.
- Generoso, R. (2015). How do rainfall variability, food security and remittances interact ? The case of rural Mali. *Ecological Economics*, 114 :188–198.
- Gentle, P. and Maraseni, T. N. (2012). Climate change, poverty and livelihoods : adaptation practices by rural mountain communities in Nepal. *Environmental science & policy*, 21 :24–34.
- Gibson, J. and Olivia, S. (2010). The Effect of Infrastructure Access and Quality on Non-Farm Enterprises in Rural Indonesia. *World Development*, 38(5) :717–726.
- Giesbert, L. and Schindler, K. (2012). Assets, Shocks, and Poverty Traps in Rural Mozambique. *World Development*, 40(8) :1594–1609.
- Gilmont, M., Hall, J. W., Grey, D., Dadson, S. J., Abele, S., and Simpson, M. (2018). Analysis of the relationship between rainfall and economic growth in Indian states. *Global Environmental Change*, 49 :56–72.

- Gordon, A. and Craig, C. (2001). *Rural non-farm activities and poverty alleviation in sub-Saharan Africa (NRI Policy Series 14)*. Natural Resources Institute.
- Haggblade, S. and Liedholm, C. (1992). Agriculture, Rural Labour Markets and the Evolution of the Rural Non-farm Economy. Technical Report 183345, International Association of Agricultural Economists.
- Hertel, T. W., Burke, M. B., and Lobell, D. B. (2010). The poverty implications of climate-induced crop yield changes by 2030. *Global Environmental Change*, 20(4) :577–585.
- Hertel, T. W. and Rosch, S. D. (2010). *Climate change, agriculture and poverty*. The World Bank.
- Heshmati, A. and Rashidghalam, M. (2019). Measurement and Analysis of Poverty in Rwanda. In Nilsson, P. and Heshmati, A., editors, *Efficiency, Equity and Well-Being in Selected African Countries*, Economic Studies in Inequality, Social Exclusion and Well-Being, pages 11–35. Springer International Publishing, Cham.
- Hill, R. V. and Porter, C. (2017). Vulnerability to Drought and Food Price Shocks : Evidence from Ethiopia. *World Development*, 96 :65–77.
- Hirvonen, K. (2016). Temperature changes, household consumption, and internal migration : Evidence from tanzania. *American Journal of Agricultural Economics*, 98(4) :1230–1249.
- Hitimana, L., Konaté, A. M., Zoundi, S. J., and Coulibaly, D. (2008). Avec l'appui technique et méthodologique de :. Technical report, CSAO-CILSS, MAURITANIE.
- Hoang, T. X., Pham, C. S., and Ulubaşoğlu, M. A. (2014). Non-farm activity, household expenditure, and poverty reduction in rural Vietnam : 2002–2008. *World Development*, 64 :554–568.
- Hoddinott, J. (2006). Shocks and their consequences across and within households in rural Zimbabwe. *The Journal of Development Studies*, 42(2) :301–321.
- IMF (2011). Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté - Mauritanie. Technical report, International Monetary Fund (IMF), Mauritania.

- Iritani, S. (2019). Heterogeneous livestock holding responses to climatic disasters : Case study from rural Ethiopia.
- Jayachandran, S. (2006). Selling labor low : Wage responses to productivity shocks in developing countries. *Journal of political Economy*, 114(3) :538–575.
- Jensen, N. E. and Pedersen, L. (2005). Spatial variability of rainfall : Variations within a single radar pixel. *Atmospheric Research*, 77(1) :269–277.
- Jin, M. and Iannotti, L. L. (2014). Livestock production, animal source food intake, and young child growth : The role of gender for ensuring nutrition impacts. *Social Science & Medicine*, 105 :16–21. Publisher : Elsevier.
- Jurković, R. S. and Pasarić, Z. (2013). Spatial variability of annual precipitation using globally gridded data sets from 1951 to 2000. *International journal of climatology*, 33(3) :690–698.
- Juul, K. (2005). Transhumance, tubes and telephones : drought-related migration as a process of innovation. *Beyond territory and scarcity : Exploring conflicts over natural resource management. Stockholm : Elanders Gotab, Stockholm*, pages 112–134.
- Kaur, S. (2014). Nominal wage rigidity in village labor markets. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Kazianga, H. and Udry, C. (2006). Consumption smoothing ? Livestock, insurance and drought in rural Burkina Faso. *Journal of Development economics*, 79(2) :413–446.
- Kijima, Y., Matsumoto, T., and Yamano, T. (2006). Nonfarm employment, agricultural shocks, and poverty dynamics : evidence from rural Uganda. *Agricultural Economics*, 35(s3) :459–467.
- Komara, M. (2005). *Les systèmes d'élevage en Mauritanie*. thesis, UM2.
- Kristjanson, P., Waters-Bayer, A., Johnson, N., Tipilda, A., Njuki, J., Baltenweck, I., Grace, D., and MacMillan, S. (2014). Livestock and women's livelihoods. In *Gender in agriculture*, pages 209–233. Springer.
- Lachaud, J.-P. (1996). *Croissance économique, pauvreté et inégalité des revenus en Afrique subsaharienne : analyse comparative*. Centre d'économie du développement, Université Montesquieu-Bordeaux IV.

- Lanjouw, P. (1999). Rural nonagricultural employment and poverty in Ecuador. *Economic Development and Cultural Change*, 48(1) :91–122.
- Lanjouw, P. and Murgai, R. (2009). *Poverty decline, agricultural wages, and non-farm employment in rural India : 1983-2004*. The World Bank.
- Lanjouw, P., Murgai, R., and Stern, N. (2001). Non-Farm Diversification, Poverty, Economic Mobility and Income Inequality : A Case Study in Village India. *World Development*, page 30.
- Lanjouw, P. and Ravallion, M. (1995). Poverty and household size. *The economic journal*, 105(433) :1415–1434. Publisher : Oxford University Press Oxford, UK.
- Leroy, J. L. and Frongillo, E. A. (2007). Can Interventions to Promote Animal Production Ameliorate Undernutrition? *The Journal of Nutrition*, 137(10) :2311–2316. Publisher : Oxford Academic.
- Leturque, H. (2017). Strategic collaboration between World Bank Group and world food programme : bridging humanitarian assistance and social protection systems - Mauritania case study (English). Technical report, World Bank Group.
- Leuven, E. and Sianesi, B. (2003). Psmatch2 : Stata module to perform full mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing.
- Lin, B. B. (2011). Resilience in agriculture through crop diversification : adaptive management for environmental change. *BioScience*, 61(3) :183–193. Publisher : Oxford University Press.
- Lindahl, J. F., Mutua, F., and Grace, D. (2018). Livestock interventions in low-income countries : What works and why?
- Lofgren, H. and Robinson, S. (1999). To Trade or Not to Trade? Non-Separable Farm Household Models in Partial and General Equilibrium. Technical report.
- Lohmann, S. and Lechtenfeld, T. (2015). The effect of drought on health outcomes and health expenditures in rural Vietnam. *World development*, 72 :432–448.
- Long, J. K., Murphy, S. P., Weiss, R. E., Nyerere, S., Bwibo, N. O., and Neumann, C. G. (2012). Meat and milk intakes and toddler growth : a comparison feeding intervention of animal-source

- foods in rural Kenya. *Public Health Nutrition*, 15(6) :1100–1107. Publisher : Cambridge University Press.
- MAED (2012). Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire pour la Mauritanie aux horizons 2015 et vision 2030. Technical report, Ministère des Affaires Economiques et du Développement (MAED).
- Makate, C., Wang, R., Makate, M., and Mango, N. (2016). Crop diversification and livelihoods of smallholder farmers in Zimbabwe : adaptive management for environmental change. *SpringerPlus*, 5(1) :1135.
- Matshe, I. and Young, T. (2004). Off-farm labour allocation decisions in small-scale rural households in Zimbabwe. *Agricultural Economics*, 30(3) :175–186.
- Maxwell, D., Vaitla, B., and Coates, J. (2014). How do indicators of household food insecurity measure up? An empirical comparison from Ethiopia. *Food Policy*, 47 :107–116.
- Maxwell, S. (1996). Food security : a post-modern perspective. *Food Policy*, 21(2) :155–170.
- McCulloch, N., Baulch, B., and Cherel-Robson, M. (2000). Growth, inequality and poverty in Mauritania, 1987-1996. *Poverty Reduction and Social Development Africa Region, The World Bank, mimeo*.
- McGillivray, M. (2007). Human well-being : Issues, concepts and measures. In *Human well-being*, pages 1–22. Springer.
- McKee, T. B., Doesken, N. J., and Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. In *Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology*, volume 17, pages 179–183. American Meteorological Society Boston, MA.
- McKune, S. L., Borresen, E. C., Young, A. G., Auria Ryley, T. D., Russo, S. L., Diao Camara, A., Coleman, M., and Ryan, E. P. (2015). Climate change through a gendered lens : Examining livestock holder food security. *Global Food Security*, 6 :1–8.
- McLeod, A. (2011). World livestock 2011 - livestock in food security. *World livestock 2011 - livestock in food security*. Publisher : Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

- McLeod, A. and of the United Nations, F. a. A. O., editors (2011). *World livestock 2011 : livestock in food security*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- McPeak, J. G. and Doss, C. R. (2006). Are household production decisions cooperative ? Evidence on pastoral migration and milk sales from northern Kenya. *American Journal of Agricultural Economics*, 88(3) :525–541. Publisher : Oxford University Press.
- MDR (2004). Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques PANARIM.
- MDR (2007). Etat des lieux et perspectives du secteur agricole et rural. Technical report, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT RURAL, MAURITANIE.
- MDR (2008). EMEA :Résultats définitifs de la campagne agricole 2007/2008. Technical report, Ministère du Développement Rural, Mauritanie.
- MDR (2014). EMEA : Résultats de la campagne agricole 2013/2014. Technical report, Ministère du Développement Rural, Mauritanie.
- MEDD (2010). Évaluation environnementale stratégique (EES) du secteur du développement rural.
- MEDD (2012). Plan d'action national pour l'environnement 2012-2016 (PANE 2). Technical report, Ministère Délégué auprès du Premier Ministre chargé de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD).
- MEDD (2017). Strategie nationale de l'environnement et du developpement durable et son plan d'action pour la periode 2017-2021. Technical report, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.
- MEDD (2019). Rapport de la quatrieme communication nationale sur le changement climatique. Technical report, Ministere de l'Environnement et du Developpement Durable (MEDD).
- Megersa, B., Markemann, A., Angassa, A., and Valle Zárata, A. (2014). The role of livestock diversification in ensuring household food security under a changing climate in Borana, Ethiopia. *Food Security*, 6(1) :15–28.

- Mera, G. A. (2018). Drought and its impacts in Ethiopia. *Weather and climate extremes*, 22 :24–35.
- Mogues, T. (2011). Shocks and Asset Dynamics in Ethiopia. *Economic Development and Cultural Change*, 60(1) :91–120. Publisher : The University of Chicago Press.
- Mohamed, K. S. and Temu, A. E. (2008). access to credit and its effect on the adoption of agricultural technologies : the case of zanzibar. *African Review of Money Finance and Banking*, pages 45–89.
- Morduch, J. (1995). Income Smoothing and Consumption Smoothing. *Journal of Economic Perspectives*, 9(3) :103–114.
- Mughal, M. Y. (2013). Remittances as development strategy : Stepping stones or slippery slope ? *Journal of International Development*, 25(4) :583–595.
- Mulwa, C. K. and Visser, M. (2020). Farm diversification as an adaptation strategy to climatic shocks and implications for food security in northern Namibia. *World Development*, 129 :104906.
- Namara, R., A. Hanjra, M., E. Castillo, G., Ravnborg, H., Smith, L., and Koppen, B. (2010). Agricultural water management and poverty linkages. *Agricultural Water Management*, 97 :520–527.
- NET, F. (2008). Bulletin Décadaire de Suivi de la Campagne 2008 N° 006/08 (2ème décade de juillet 2008). Technical Report N° 006/08 (2ème décade de juillet 2008), FEWS NET Mauritanie, Mauritanie.
- NET, F. (2013a). Mauritania Livelihood Zoning Plus. Technical report, FEWS NET Mauritanie.
- NET, F. (2013b). Mauritania Livelihoods Zoning Plus. Technical report.
- NET, F. (2014). Mauritanie Mise à jour sur la sécurité alimentaire. Technical report.
- Network, F. E. W. S. (2018). Mauritanie - Perspectives sur la sécurité alimentaire. Technical report, FEWS NET Mauritanie, MAURITANIE.
- Nguyen, T.-T., Nguyen, T. T., and Grote, U. (2020). Multiple shocks and households' choice of coping strategies in rural Cambodia. *Ecological Economics*, 167 :106442.

- Njuki, J. and Sanginga, P. (2013). Gender and livestock : key issues, challenges and opportunities. In *Women, Livestock Ownership and Markets*, pages 21–28. Routledge.
- OCHA (2014). Mauritanie : Plan de reponse strategique 2014-16. Technical report, OCHA.
- Oluoko-Odingo, A. A. (2009). Determinants of poverty : lessons from Kenya. *GeoJournal*, 74(4) :311–331.
- ONS (2009). PROFIL DE LA PAUVRETE EN MAURITANIE – 2008. EPCV, Office Nationale de la statistique, Mauritanie.
- ONS (2012). Situation de l’emploi et du secteur informel en Mauritanie en 2012. Technical report, ONS.
- ONS (2014). Situation de l’emploi et du secteur informel en Mauritanie en 2012. Technical report, ONS.
- ONS (2014). Situation de l’emploi et du secteur informel en Mauritanie en 2012. Technical report, ONS.
- ONS (2015a). Analyse de la pauvreté non monétaire fondée sur les données du Recensement Général de la Population et de l’Habitat (RGPH 2013). Technical report, Office Nationale de la statistique (ONS).
- ONS (2015b). PROFIL DE LA PAUVRETE EN MAURITANIE – 2014. EPCV, Office Nationale de la statistique, Mauritanie.
- ONS (2015c). Recensement Général de la Population et de l’Habitat (RGPH 2013). Technical report, ONS, MAURITANIE.
- ONS (2017). Situation de l’Emploi et du Secteur Informel en Mauritanie en 2017. Technical report, ONS, Mauritanie.
- Opiyo, F., Wasonga, O., Nyangito, M., Schilling, J., and Munang, R. (2015). Drought adaptation and coping strategies among the Turkana pastoralists of northern Kenya. *International Journal of Disaster Risk Science*, 6(3) :295–309.
- Oseni, G. and Winters, P. (2009). Rural nonfarm activities and agricultural crop production in Nigeria. *Agricultural Economics*, 40(2) :189–201.

- Otte, J. and FAO, editors (2012). *Livestock sector development for poverty reduction : an economic and policy perspective : livestock's many virtues*. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome. OCLC : ocn808412096.
- Owusu, V., Abdulai, A., and Abdul-Rahman, S. (2011). Non-farm work and food security among farm households in Northern Ghana. *Food policy*, 36(2) :108–118.
- OXFAM (2014). EVALUATION RAPIDE MULTI SECTORIELLE Type : Sècheresse et Crise alimentaire/nutritionnelle. Technical report, OXFAM.
- Oya, C. (2010). *Rural inequality, wage employment and labour market formation in Africa : Historical and micro-level evidence*. International Labour Office.
- Oya, C. (2013). Rural wage employment in Africa : methodological issues and emerging evidence. *Review of African Political Economy*, 40(136) :251–273.
- Oya, C. (2015). Rural labour markets and agricultural wage employment in semi-arid Africa : evidence from Senegal and Mauritania. In *Rural Wage Employment in Developing Countries*, pages 59–90. Routledge.
- Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., Church, J. A., Clarke, L., Dahe, Q., and Dasgupta, P. (2014). *Climate change 2014 : synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Ipcc.
- PAM and CSA (2011). MAURITANIE : BULLETIN DE SUIVI DE LA SECURITE ALIMEN- TAIRE JUILLET 2011. Technical report, Commissariat à la Sécurité Alimentaire (CSA) and FEWS NET and Programme Alimentaire Mondial (PAM).
- PAM and CSA (2014). Enquête de suivi de la sécurité alimentaire (FSMS). Technical report, Commissariat à la Sécurité Alimentaire (CSA) and FEWS NET and Programme Alimentaire Mondial (PAM).
- Pica-Ciamarra, U., Tasciotti, L., Otte, J., and Zezza, A. (2015). Livestock in the Household Economy : Cross-Country Evidence from Microeconomic Data. *Development policy review*, 33(1) :61–81.

- Pinstrup-Andersen, P. (2009). Food security : definition and measurement. *Food security*, 1(1) :5–7. Publisher : Springer.
- Pontara, N. (2010). *A critical examination of theoretical and methodological approaches to low-income country labour markets : A case study of Mauritania*. phd, SOAS University of London.
- Porter, C. (2012). Shocks, consumption and income diversification in rural Ethiopia. *Journal of Development Studies*, 48(9) :1209–1222.
- Quisumbing, A. R., Rubin, D., Manfre, C., Waithanji, E., van den Bold, M., Olney, D., Johnson, N., and Meinzen-Dick, R. (2015). Gender, assets, and market-oriented agriculture : learning from high-value crop and livestock projects in Africa and Asia. *Agriculture and Human Values*, 32(4) :705–725.
- Randolph, T. F., Schelling, E., Grace, D., Nicholson, C. F., Leroy, J. L., Cole, D. C., Demment, M. W., Omore, A., Zinsstag, J., and Ruel, M. (2007). Invited Review : Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries,. *Journal of Animal Science*, 85(11) :2788–2800.
- Rao, E. J. and Qaim, M. (2011). Supermarkets, farm household income, and poverty : insights from Kenya. *World Development*, 39(5) :784–796.
- Ravallion, M. (1992). *Poverty comparisons : a guide to concepts and methods*. The World Bank.
- Reardon, T. (1997). Using evidence of household income diversification to inform study of the rural nonfarm labor market in Africa. *World development*, 25(5) :735–747.
- Reardon, T., Berdegúe, J., and Escobar, G. (2001). Rural nonfarm employment and incomes in Latin America : overview and policy implications. *World development*, 29(3) :395–409.
- Reardon, T., Delgado, C., and Matlon, P. (1992). Determinants and effects of income diversification amongst farm households in Burkina Faso. *The Journal of Development Studies*, 28(2) :264–296. Publisher : Taylor & Francis.
- Reardon, T., Stamoulis, K., and Pingali, P. (2007). Rural nonfarm employment in developing countries in an era of globalization. *Agricultural Economics*, 37 :173–183. Publisher : Wiley Online Library.

- Rhoades, S. A. (1993). The herfindahl-hirschman index. *Fed. Res. Bull.*, 79 :188. Publisher : HeinOnline.
- Rose, E. (2001). Ex ante and ex post labor supply response to risk in a low-income area. *Journal of development economics*, 64(2) :371–388.
- Rosenbaum, P. R. (2002). Overt bias in observational studies. In *Observational studies*, pages 71–104. Springer.
- Rosenzweig, M. R. and Binswanger, H. P. (1993). Wealth, Weather Risk and the Composition and Profitability of Agricultural Investments. *Economic Journal*, 103(416) :56–78. Publisher : Royal Economic Society.
- Sarsons, H. (2015). Rainfall and conflict : A cautionary tale. *Journal of Development Economics*, 115 :62–72.
- Sawada, Y. and Takasaki, Y. (2017). Natural Disaster, Poverty, and Development : An Introduction. *World Development*, 94 :2–15.
- Scharf, M. M. and Rahut, D. B. (2014). Nonfarm employment and rural welfare : Evidence from the Himalayas. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(4) :1183–1197.
- Sellers, S. and Gray, C. (2019). Climate shocks constrain human fertility in Indonesia. *World Development*, 117 :357–369.
- Sen, A. (1976). Poverty : an ordinal approach to measurement. *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, pages 219–231. Publisher : JSTOR.
- Sen, A. (1982). *Poverty and famines : an essay on entitlement and deprivation*. Oxford university press.
- Sen, A. (1985). Well-being, agency and freedom : The Dewey lectures 1984. *The journal of philosophy*, 82(4) :169–221. Publisher : JSTOR.
- Shah, M. and Steinberg, B. M. (2017). Drought of opportunities : Contemporaneous and long-term impacts of rainfall shocks on human capital. *Journal of Political Economy*, 125(2) :527–561.

- Silvestri, S., Bryan, E., Ringler, C., Herrero, M., and Okoba, B. (2012). Climate change perception and adaptation of agro-pastoral communities in Kenya. *Regional Environmental Change*, 12(4) :791–802.
- Singh, I., Squire, L., and Strauss, J. (1986). *Agricultural household models : Extensions, applications, and policy*. Number 11179. The World Bank.
- Sisha, T. A. (2020). Household level food insecurity assessment : Evidence from panel data, Ethiopia. *Scientific African*, 7 :e00262.
- Skoufias, E., Essama-Nssah, B., and Katayama, R. S. (2011). *Too little too late : welfare impacts of rainfall shocks in rural Indonesia*. The World Bank.
- Smale, M. (1980). *Women in Mauritania : The effects of drought and migration on their economic status and implications for development programs*. Distribution by Office of Women in Development, Agency for International . . . .
- Smitasiri, S. (2000). A Comment on how the Nutritional Impact of Agricultural Innovations can be Enhanced. *Food and Nutrition Bulletin*, 21(4) :503–506. Publisher : SAGE Publications Inc.
- Smith, M. D., Kassa, W., and Winters, P. (2017a). Assessing food insecurity in Latin America and the Caribbean using FAO’s food insecurity experience scale. *Food policy*, 71 :48–61. Publisher : Elsevier.
- Smith, M. D., Rabbitt, M. P., and Coleman-Jensen, A. (2017b). Who are the World’s Food Insecure? New Evidence from the Food and Agriculture Organization’s Food Insecurity Experience Scale. *World Development*, 93 :402–412.
- SOFRECO (2012). Appui à l’élaboration de la Stratégie de Développement du Secteur Rural de la Mauritanie. Technical Report A1171.
- Somerville, C. M. (2019). *Drought And Aid In The Sahel : A Decade Of Development Cooperation*. Routledge. Google-Books-ID : jimNDwAAQBAJ.
- Spinoni, J., Naumann, G., Carrao, H., Barbosa, P., and Vogt, J. (2014). World drought frequency, duration, and severity for 1951–2010. *International Journal of Climatology*, 34(8) :2792–2804.

- Sr, K. R. H. (2009). Climate change and poverty in Africa. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 16(6) :451–461.
- Start, D. (2001). The Rise and Fall of the Rural Non-farm Economy : Poverty Impacts and Policy Options. *Development Policy Review*, 19(4) :491–505.
- Sánchez, P. A. (2005). *Halving hunger : it can be done*. Earthscan.
- Tapsoba, A., Motel, P. C., and Combes, J.-L. (2019). Remittances, food security and climate variability : The case of Burkina Faso. page 39.
- Thai, T. Q. and Falaris, E. M. (2014). Child Schooling, Child Health, and Rainfall Shocks : Evidence from Rural Vietnam. *The Journal of Development Studies*, 50(7) :1025–1037.
- Thiede, B. C. (2014). Rainfall Shocks and Within-Community Wealth Inequality : Evidence from Rural Ethiopia. *World Development*, 64 :181–193.
- Thomalla, F., Downing, T., Spanger-Siegfried, E., Han, G., and Rockström, J. (2006). Reducing hazard vulnerability : towards a common approach between disaster risk reduction and climate adaptation. *Disasters*, 30(1) :39–48. Publisher : Wiley Online Library.
- Thornton, P., Herrero, M., and Ericksen, P. (2011). Livestock and climate change. page 4.
- Thornton, P. K., Jones, P. G., Owiyo, T., Kruska, R. L., Herrero, M., Orindi, V., Bhadwal, S., Kristjanson, P., Notenbaert, A., and Bekele, N. (2008). Climate change and poverty in Africa : Mapping hotspots of vulnerability. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2(311-2016-5524) :24–44.
- Timothy, A. T. (2011). Rural non-farm incomes and poverty reduction in Nigeria. Publisher : African Economic Research Consortium (AERC).
- Titus, B. and Adetokunbo, G. (2007). An analysis of food security situation among Nigerian urban households : Evidence from Lagos State, Nigeria. *Journal of Central European Agriculture*, 8(3) :397–406. Publisher : Agronomski fakultet Zagreb.
- Townsend, P. (1979). *Poverty in the United Kingdom : a survey of household resources and standards of living*. Univ of California Press.

- Turner, M. D. and Williams, T. O. (2002). Livestock Market Dynamics and Local Vulnerabilities in the Sahel. *World Development*, 30(4) :683–705.
- Türkeş, M. (1996). Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International journal of Climatology*, 16(9) :1057–1076.
- UNICEF and CSA (2015). Etude cartographique des privations et vulnérabilités chez les enfants en Mauritanie. Technical report, unicef, Mauritanie.
- Upton, M. (2004). The role of livestock in economic development and poverty reduction. Technical report.
- USAID (2019). Mauritania : Food Assistance Fact Sheet - Updated December 16, 2019 - Mauritania. *ReliefWeb*.
- Usman, M. A. and Haile, M. G. (2019). Market access, food security and nutrition : evidence from selected sub-Saharan African Countries.
- Valdivia, C. (2001). Gender, livestock assets, resource management, and food security : lessons from the SR-CRSP. *Agriculture and Human values*, 18(1) :27–39. Publisher : Springer.
- Van Den Berg, M. and Kumbi, G. E. (2006). Poverty and the rural nonfarm economy in Oromia, Ethiopia. *Agricultural Economics*, 35 :469–475.
- Vermeer, D. E. (1981). Collision of Climate, Cattle, and Culture in Mauritania during the 1970s. *Geographical Review*, 71(3) :281–297.
- Vyas, S. and Kumaranayake, L. (2006). Constructing socio-economic status indices : how to use principal components analysis. *Health policy and planning*, 21(6) :459–468.
- WFP (2012). Mauritanie : Sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages suite à la sécheresse et la hausse des prix des produits alimentaires Juillet 2012. Technical report, World Food Programme (WFP).
- WFP (2015). Mauritanie - Enquête de suivi de la sécurité alimentaire (FSMS). Technical report, World Food Programme, MAURITANIE.
- WFP (2018a). Plan stratégique de pays – Mauritanie (2019-2022). Technical report, World Food Programme (WFP).

- WFP (2018b). *Projet de plan stratégique de pays – Mauritanie (2019-2022)*. Technical report, World Food Programme (WFP).
- WFP and CSA (2009). *Mauritanie : Enquête sur la sécurité alimentaire en Mauritanie (ESAM)*. Technical report, WFP and CSA, Mauritanie.
- Wooldridge, J. M. (2007). Inverse probability weighted estimation for general missing data problems. *Journal of Econometrics*, 141(2) :1281–1301.
- World Bank, editor (2013). *Risk and opportunity : managing risk for development*. Number 2014 in World development report. World Bank, Washington, DC. OCLC : 862949573.
- World Bank (2016). *Islamic Republic of Mauritania Poverty Dynamics and Social Mobility 2008-2014*. World Bank.
- World Bank (2017). *Mauritania : Transforming the Jobs Trajectory for Vulnerable Youth*. Technical report.
- World Bank (2018). *Rapport sur la Situation Économique en Mauritanie*. Technical report, World Bank.
- World Bank (2019a). *Agriculture and food 2019*.
- World Bank (2019b). *Rapport sur la Situation Economique en Mauritanie : Ameliorer le climat des affaires pour favoriser le developpement du secteur prive (French)*.
- World Bank (2020a). *Mauritania Country Economic Memorandum : Accelerating Growth Through Diversification and Productive Cities*.
- World Bank (2020b). *Overview*.
- Wouterse, F. and Taylor, J. E. (2008). Migration and Income Diversification : : Evidence from Burkina Faso. *World Development*, 36(4) :625–640.
- Wuepper, D., Yesigat Ayenew, H., and Sauer, J. (2018). Social capital, income diversification and climate change adaptation : Panel data evidence from rural Ethiopia. *Journal of Agricultural Economics*, 69(2) :458–475. Publisher : Wiley Online Library.

Zereyesus, Y. A., Embaye, W. T., Tsiboe, F., and Amanor-Boadu, V. (2017). Implications of Non-Farm Work to Vulnerability to Food Poverty-Recent Evidence From Northern Ghana. *World Development*, 91 :113–124.



ECOLE DOCTORALE SCIENCES SOCIALES ET HUMANITES  
TRANSITIONS ENERGÉTIQUES ET ENVIORNONNEMENTALES  
(TREE)

Bât. DEG - avenue du Doyen Poplawski  
BP 1633 - F-64016 PAU CEDEX  
Tél : 05 59 40 81 96  
<http://ed-ssh.univ-pau.fr>