



HAL
open science

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

Mamoudou Ba

► **To cite this version:**

Mamoudou Ba. La propriété du bétail a-t-elle une incidence sur la sécurité alimentaire ? Cas de la Mauritanie rurale. 2020. hal-03088715

HAL Id: hal-03088715

<https://univ-pau.hal.science/hal-03088715>

Preprint submitted on 27 Dec 2020

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.

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

BA Mamoudou¹

Résumé :

L'élevage contribue de manière significative à la sécurité alimentaire durable dans de nombreux pays. Il fournit des revenus et des emplois aux producteurs à la majorité des populations rurales dans les pays en développement, notamment au Sahel où elles sont confrontées à des problèmes climatiques et environnementaux fréquents. Ce document évalue la contribution de la détention ainsi que le stock des bétails à la réduction de la grave insécurité alimentaire en utilisant les données d'une récente enquête auprès des ménages représentatifs au niveau national. Nous construisons un indice de sécurité alimentaire en basant sur les réponses aux douze questions posées dans l'enquête, et utilisons des variables instrumentales pour corriger les problèmes d'endogénéité. Nos résultats suggèrent que l'élevage peut avoir un rôle positif dans l'amélioration de la sécurité alimentaire en Mauritanie rurale. Le niveau de l'insécurité alimentaire grave d'un ménage qui détient des bétails (mesuré par le stock mesuré en unités tropicales) est 10% inférieur à celui d'un ménage qui ne possède pas les bétails. La probabilité d'être en situation d'insécurité alimentaire est 23.6% inférieure pour un ménage éleveur tous types d'animaux confondus par rapport à un ménage agricole. De plus, un ménage rural mauritanien détenteur de gros et petit ruminant, a la probabilité de sortir de l'insécurité alimentaire grave de 16.3% et 21,6% respectivement. La détention du bétail améliore la disponibilité des aliments de source animale destinés à la consommation des ménages. 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. Ces résultats soulignent 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. Les résultats montrent également que la diversification de l'élevage a un effet important sur l'amélioration de la sécurité alimentaire des ménages qui pratiquent cette stratégie d'adaptation pour améliorer leur sécurité alimentaire. Nous suggérons que le fait de donner aux ménages ruraux les moyens de développer l'élevage pourrait apporter une

¹ Doctorant, Centre d'Analyse Théorique et de Traitement des données économiques (CATT), Université de Pau et des Pays de l'Adour France. E. Mail : mamoudou.alassane.ba@gmail.com ou bien mba@univ-pau.fr

réponse aux multiples chocs auxquels les populations rurales sont confrontées et ainsi réduire l'insécurité alimentaire grave dans ces zones.

Abstract

Livestock farming sector significantly contributes to sustainable food security in many countries of Sub-Saharan Africa. It provides income and employment to a large segment of rural population in the countries of the Sahel such as Mauritania which face frequent climatic shocks. Keeping livestock also improves the availability of animal-source food for household consumption. In this study, we assess the role of livestock ownership and stock size in reducing severe food insecurity in rural Mauritania using data from a recent nationally representative household survey. We construct a food security index based on responses to the twelve questions asked in the survey, and use instrumental variables to correct for endogeneity problems. Our results suggest that livestock can have a positive role in improving food security in rural Mauritania. Compared to an agricultural household, the probability of being food insecure is 23.6% lower in a livestock-farming household for all types of livestock. Ownership of large (cows and camels) and small (goat and sheep) ruminants is associated with 16.3% and 21.6% greater probability of escaping from severe food insecurity. There is also some evidence for the size effect. A 1% increase in stock size (measured in tropical units) is associated with about 10% lower level of severe food insecurity among rural farm households. The beneficial contribution of livestock in insuring household food security is particularly visible among poor households. 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 thus reduce severe food insecurity in the rural areas.

Mots clés: Elevage ; Changement climatique ; Adaptation ; Afrique, Mauritanie.

JEL codes: Q1 ; Q12 ; Q18 ; Q54 ; I31.

1. Introduction

Les pays en développement sont confrontés à de nombreux défis communs pour faire face aux risques actuels et futurs liés au changement climatique. L'existence de marchés imparfaits, le manque de services publics, l'accès au crédit et à l'assurance font que les effets de changement climatique sont encore plus graves, entraînant une forte baisse du bien-être des ménages, en particulier dans les zones rurales où les moyens de subsistance sont encore plus limités (Jayachandran, 2006 ; Oseni and Winters, 2009; Nguyen et al., 2020 ; World Bank, 2013).

En Afrique subsaharienne, les agriculteurs sont confrontés à des risques de production agricole en raison de la forte dépendance des petits exploitants à l'égard des précipitations. Ces dernières années, la région a été confrontée à certains chocs climatiques, à des invasions de criquets pèlerins et à des maladies qui affectent la production agricole et pastorale. Ceci pose un sérieux problème pour les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire des populations dans cette région qui connaît une forte croissance démographique. En dépit d'une forte diminution de la part du nombre de personnes souffrant de malnutrition dans le monde, la région de l'Afrique subsaharienne reste la plus vulnérable à l'insécurité alimentaire, avec un taux de prévalence de la malnutrition de 23 % en 2018 et de 20 % en 2019 (FAO, 2019; WHO, 2018). Les incertitudes liées au changement climatique dans cette région risquent d'avoir des conséquences néfastes. L'insécurité alimentaire de millions de populations rurales peut s'aggraver à cause de la destruction de leurs seuls moyens de subsistance (les cultures et le bétail), à travers une diminution de la production de la qualité des cultures et une mauvaise reproduction animale causée par une réduction des pâturages (Rojas-Downing et al., 2017; Thornton et al., 2008). Cela pourrait avoir des conséquences importantes sur les moyens de subsistance des populations étant donné que l'élevage est le sous-secteur qui joue un rôle important dans l'économie des populations rurales des pays en développement (Azzarri et al., 2015; Do et al., 2019 ; Njuki and Sanginga, 2013). En effet, pour les populations rurales pauvres qui tirent principalement leurs revenus de l'agriculture, la diversification dans l'élevage est la meilleure façon de sortir de la pauvreté (Njuki and Sanginga, 2013; Carfagna et al., 2018; Kristjanson et al., 2004). Ce secteur contribue directement ou indirectement à la sécurité alimentaire et à la sécurité des revenus grâce à la commercialisation de ces sous-produits, mais aussi grâce à la force de traction qui assure une productivité élevée à la majorité des agriculteurs dans les exploitations (Alary et al., 2011). Il constitue une forme d'épargne et d'assurance pour les ménages contre tous les types de chocs, tant climatiques que démographiques (Alary et al., 2011; Ba and Mughal, 2020a; Hoddinott, 2006; Kazianga and

Udry, 2006). Les ménages producteurs peuvent bénéficier d'une bonne source nutritionnelle avec des protéines et des vitamines, et une meilleure sécurité alimentaire en raison de la forte demande de viande et de produits dérivés de la viande dans les pays en développement (McKune et al., 2015 ; McLeod and FAO, 2011; Randolph et al., 2007). Plus précisément, la possession d'animaux d'élevage améliore la diversité alimentaire, tant en ce qui concerne la consommation directe de produits animaliers provenant de l'exploitation que les dépenses de consommation en général par la vente des animaux (Jodlowski et al., 2016). Cela est particulièrement important dans les pays où l'absence de marchés de crédit ou d'assurance fait de la propriété du bétail l'actif le plus productif pour contrer les chocs de revenus dans un tel environnement (Andersson et al., 2011). De plus, la diversification alimentaire conduit à une bonne répartition de la consommation au sein du ménage pour permettre aux plus vulnérables comme les femmes et les enfants d'en bénéficier (Coates et al., 2018 ; D'Souza and Jolliffe, 2014; Leroy and Frongillo, 2007; McPeak and Doss, 2006).

Dans cette étude, nous étudions l'impact suggéré de la détention du bétail sur l'insécurité alimentaire des ménages Mauritanien et évaluons les bienfaits de la détention du bétail dans la sécurité alimentaire en tant que stratégie de subsistance dans un environnement marqué par les crises alimentaires fortes. La Mauritanie est confrontée à une série de sécheresses répétées au cours des dernières décennies (Bazza et al., 2018). Afin de fournir un bref aperçu du contexte, le pays a mis en œuvre une politique de réduction de l'insécurité alimentaire depuis 2010 à travers la Stratégie nationale de sécurité alimentaire et son Programme national d'investissement et de sécurité agricole (PNIA/SA) dans le Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté (CSLP) pour 2001-2015 puis dans la Stratégie de croissance accélérée et de prospérité partagée (SCAPP) pour 2016-2030. Malgré cette politique, la prévalence de la malnutrition dans le pays a continué à augmenter, le nombre de personnes en situation de grave insécurité alimentaire atteignant un million sur une population de 4,6 millions d'habitants (FAO, 2020 ; World Bank, 2020). Les populations des zones rurales sont exposées à plusieurs chocs structurels et cycliques tels que des sécheresses régulières, la hausse des prix des denrées alimentaires, la dégradation des ressources naturelles, le chômage massif des jeunes et la grande pauvreté (FAO, 2019; FEW NET, 2013). Cette vulnérabilité est aggravée par la dépendance de la production agricole et pastorale à l'égard des précipitations, le manque de terres arables, le déficit technologique dans l'agriculture et l'absence de services de crédit (Diop et al., 2017).

L'élevage reste une source de revenus essentielle pour la majorité des populations rurales. Le secteur de l'élevage représente environ 60 % de l'emploi total dans le pays et contribue à 12 % du PIB (World Bank, 2016). La production nationale couvre 30 % des besoins en lait et plus de 100 % des besoins en viande (FAO, 2012). 70% de la production de lait et 15% de la production de viande sont destinés à l'autoconsommation (World Bank, 2015). En général, les ménages ruraux possèdent du bétail en raison du rendement relativement élevé attendu de ce dernier, qui constitue une forme d'assurance dans une région marquée par de fréquents chocs de revenus (Bazza et al., 2018). Selon la FAO (2012), le cheptel total est estimé à environ 20 millions de têtes de bétail, 1 692 000 bovins, 1 397 000 chameaux, 13 759 000 petits ruminants et 3 500 000 volailles respectivement. Le bétail est présent dans toutes les zones agro-écologiques, mais reste prédominant dans la zone agro-écologique sahélienne où il représente la principale source de revenus pour la population (Diop et al., 2017).

Le marché du bétail en Mauritanie est relativement peu développé, les exportations de produits animaux étant très faibles malgré une stratégie commerciale nationale 2007-2015 basée sur la promotion des exportations vers les marchés régionaux (MEDD, 2012; World Bank, 2015). La majorité du commerce de bétail est constituée d'animaux vivants et l'exportation est essentiellement basée sur des animaux vivants vers les pays transfrontaliers, notamment le Sénégal, le Mali et le Maroc (FIDA, 2018). En plus d'être durement touché par les chocs pluviométriques qui réduisent les surfaces de pâturages durant les périodes de transhumance, le bétail est particulièrement affecté par des maladies telles que la fièvre de la vallée du Rift, la péripneumonie contagieuse bovine et la peste des petits ruminants, qui ont été favorisées par des facteurs écologiques et environnementaux tels que la mobilité du bétail et les pratiques commerciales préjudiciables à la vie des populations rurales (Apolloni et al., 2018). En raison de ces facteurs, le taux de mortalité du bétail a considérablement augmenté ces dernières années, dépassant parfois 40 % par région (FAO, 2012). Néanmoins, le secteur de l'élevage reste le principal système de subsistance où le système de production est basé sur la mobilité des animaux fondée sur le nomadisme et la transhumance qui sont respectivement des mouvements de pâturages tout au long de l'année et pendant des périodes spécifiques (Apolloni et al. 2018).

À notre connaissance, peu de recherches ont été menées sur l'impact de la propriété du bétail sur la réduction de l'insécurité alimentaire grave dans les pays d'Afrique subsaharienne. Parmi les exceptions, Azzari et al. (2015) a montré que la possession de petits animaux d'élevage

améliore la consommation d'aliments d'origine animale parmi les ménages ougandais et contribue à améliorer l'état nutritionnel des enfants. Do et al. (2019) a constaté que la production de bétail contribue à la réduction de la pauvreté au Vietnam et que les biens liés à l'élevage sont influencés par le nombre de chocs auxquels les ménages sont exposés. Dans cette étude, nous utilisons une enquête sur les conditions de vie des ménages (EPCV) en 2014 de l'Office national des statistiques (ONS) pour illustrer l'impact de la possession du bétail sur la réduction de l'insécurité alimentaire grave des ménages vulnérables. Afin de nous concentrer sur les ménages vulnérables à une grave insécurité alimentaire, nous utilisons l'indicateur proposé par Coates et al. (2007) pour identifier les comportements et les attitudes adoptés par les membres adultes du ménage face à une situation d'insécurité alimentaire dans un contexte donné. L'année de l'enquête a été marquée par une forte insécurité alimentaire des ménages, soit 26,3 % dont 197 000 personnes sont en insécurité alimentaire sévère et 639 000 en insécurité alimentaire modérée. Ces taux varient fortement entre les zones agro-écologiques et les régions, avec les régions du sud et de l'est plus touchées, le taux dans le Hodh El Charghi étant de 37,1 %, 35,1 % dans le Gorgol et 33,1 % dans le Guidimakha (PAM and CSA, 2015). Étant donné l'importance de la propriété du bétail dans les moyens de subsistance ruraux, il est essentiel de comprendre à quel point ce dernier influence la gravité des problèmes de sécurité alimentaire et de disponibilité des aliments dans le pays. Est-ce que la propriété du bétail peut être un facteur sur lequel les gens peuvent compter pour réduire l'insécurité alimentaire et augmenter la disponibilité des aliments d'origine animale ? Au contraire, peut-elle contribuer à aggraver le problème en concurrençant les humains pour l'attribution des denrées alimentaires, ce qui peut avoir des conséquences sur la disponibilité des aliments pour la consommation des ménages ? La disponibilité des données de cette enquête nationale sur les 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 d'aliments d'origine animale. Notre analyse présente une avancée méthodologique importante par rapport aux recherches précédentes : nous abordons l'endogénéité de la propriété du bétail qui peut résulter d'une causalité inverse ou de variables omises. Ce biais peut découler de la probabilité que les ménages qui ont des grands troupeaux soient aussi ceux qui ont déjà une meilleure alimentation, ce qui pourrait entraîner une endogénéité. En outre, les ménages dont la sécurité alimentaire est plus élevée sont plus susceptibles de stocker plus d'animaux, ce qui pourrait conduire à une augmentation de la production animale ou le revenu par la vente, à son tour, à une alimentation plus diversifiée. Cette endogénéité peut être accentuée si les revenus agricoles et les mesures de sécurité

alimentaire sont corrélés avec certains facteurs non observables. Pour faire face à ce problème, nous adaptons la stratégie instrumentale en utilisant la possession de la charrette comme instrument de détention du bétail. 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, 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 tous les types d'animaux confondus sont susceptibles de réduire leur grave insécurité alimentaire de 23,6 %. La possession de gros et de petits animaux d'élevage est associée à une diminution de 16,3 %, tandis que celle de petits animaux est associée à une diminution de 21,5 %. 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. Le stock de bétail ainsi que celui des gros bétails et des petits bétails est lié avec un niveau d'insécurité alimentaire grave inférieur à 10 %, 11,2 % et 8,8 % 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 qui pratiquent cette stratégie d'adaptation pour améliorer leur sécurité alimentaire.
- 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 du document est organisé 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, ainsi que la description des données dans la section 6. La section 7 présente les résultats et discute des

facteurs qui expliquent à ces résultats. La section 8 présente quelques estimations alternatives afin d'établir la robustesse des résultats. La section 9 conclut.

2. Cadre conceptuel

Nous basons sur les modèles de production de bien non séparables dans les décisions de production et de consommation (Lofgren and Robinson, 1999 ; Singh et al., 1986). Les décisions 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 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 (Azzari 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 de son rôle dans d'assurance à 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 (Azzari et al. 2015). En effet, le bétail joue un rôle important dans les moyens de subsistance ruraux dans les économies des pays en développement, il peut être pratiqué pour plusieurs raisons telles que la garantie de la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté ou la diversification des 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 and FAO, 2011 ; Thornton et al., 2011).

L'insécurité alimentaire est un problème majeur dans les pays en développement depuis plusieurs décennies (Azeem et al., 2016; 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 FAO (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. La région se caractérise par un manque de pluies répétitives avec une intensité de choc toujours plus grande entraînant 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 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 and 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, mais cette hausse est conditionnée par plusieurs facteurs tels que le type de bétail, les intrants agricoles, la localisation ou les ventes favorables (Garcia et al., 2006).

Bien que le potentiel des aliments d'origine animale (ASF) pour remédier aux carences en micronutriments soit reconnu dans les pays en développement, en particulier en Afrique subsaharienne (Azzari et al. 2014 ; Jin and Iannotti, 2014). Il existe une forme d'inégalité dans la répartition de l'énergie, des protéines et du fer entre les groupes d'âge et de sexe des membres d'un même ménage par rapport à ceux qui bénéficient d'un traitement préférentiel dans la répartition des ressources au sein du même ménage (Coates et al., 2018). Il n'est pas toujours évident que les populations vulnérables telles que les enfants et les femmes puissent

en bénéficiant étant donné la répartition inégale de la consommation au sein du même ménage (Leroy and Frongillo, 2007; McPeak and Doss, 2006).

Certains facteurs peuvent influencer la disparité dans la 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 la distribution des ménages avec des effets néfastes à long terme sur la santé (D'Souza and Jolliffe, 2014). Toutefois, d'une part, 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). L'importance du bétail comme atout pour les femmes ainsi que leur participation aux marchés du bétail et à la commercialisation des produits de l'élevage pourraient conduire à une amélioration de la production et de la commercialisation du bétail, ce qui aura un effet sur la sécurité du ménage grâce aux revenus générés, étant donné que les femmes sont principalement 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 dont dispose les ménages, elle permet une amélioration de la production ou de la commercialisation qui augmente le revenu du ménage et le stock de biens et par conséquent une meilleure sécurité alimentaire (Quisumbing et al., 2015 ; Valdivia, 2001).

Néanmoins, il n'existe pas une relation claire d'établir si les améliorations de l'apport alimentaire et l'état nutritionnel était dû à effet direct ou indirect une augmentation de la production animale ou l'augmentation des revenus des détenteurs. Les éleveurs peuvent ne pas ressentir l'impact direct de l'amélioration de la production sur leurs revenus, alors que dans le même temps, d'autres ménages qui ne sont pas éleveurs peuvent en bénéficier indirectement grâce à un mécanisme de croissance de la production et à une meilleure sécurité alimentaire (Otte and FAO, 2012). Cette situation peut se justifier par le fait qu'il existe des différences mineures dans la composition du troupeau de chaque ménage et par le fait que la contribution du bétail au revenu total est généralement faible (Pica-Ciamarra et al., 2015). D'où 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

(Azzari et al. 2015). Bien que les gens aient 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 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 d'une assurance pourrait aider les ménages d'éleveurs à éviter le recours au déstockage massif de troupeaux, ce qui pourrait soutenir la croissance économique des ménages ruraux étant donné la complexité des systèmes de production et l'hétérogénéité des zones agro-écologiques pour éviter l'insécurité alimentaire des populations puisque les pauvres sont plus susceptibles de posséder du bétail que les plus riches (Ba and Mughal, 2020b) ; Gebrekidan et al., 2019 ;Pica-Ciamarra et al., 2015).

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 157^e 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%, et 55 % de l'emploi total provient de l'agriculture (World Bank, 2019). 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)². 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 ; Leturque, 2017). En Mauritanie, l'agriculture se limite aux exploitations familiales qui reposent sur un système de faibles intrants et de rendements agricoles (Diop et al., 2017). Depuis plusieurs décennies, la

² 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.

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, 2019b ; Somerville, 2019).

La Mauritanie est l'un des pays du sahel le plus exposé à la l'insécurité alimentaire principalement dues aux chocs climatiques (GIEC, 2015). La fréquence des sécheresses est de trois en moyenne dans le pays et le nombre des personnes touchées par l'insécurité alimentaire grave ne cessent d'augmenter (FEW NET, 2013; WFP, 2018). En 2019, plus de 299 000 personnes en Mauritanie ont été touchées à la crise d'insécurité alimentaire grave et qui nécessitait une assistance alimentaire urgente dont 11 % des enfants âgés de 6 à 59 mois souffrent de malnutrition grave (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 des genres avec 31% des ménages dirigés par une femme étaient en situation d'insécurité alimentaire contre 26 pour cent des ménages dirigés par un homme (WFP, 2018). Bien que la Mauritanie ait adopté des programmes de lutte contre l'insécurité alimentaire, les importations et de 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 aux fluctuations des prix des produits des denrées alimentaires de base sur les marchés mondiaux (PAM and CSA, 2011).

Le secteur élevage en Mauritanie joue un rôle socio-économique important en constituant la principale source 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 extensif 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 pour l'élevage de 23,4%. Ce dernier représentait 76.9% en 2013 du secteur agricole, il couvre plus de 30% les besoins du lait du pays et les besoins nationales de consommation de viande (FIDA, 2018 ; World Bank, 2019). 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 aux 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 ne peuvent pas le compenser la consommation de légumineuses compte de la production agricole. Cette insécurité alimentaire touche principalement les régions du sud dont 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 vulnérable 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 les exploitations agricoles non adaptés et le déboisement pour des 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 sahélienne³.

La Mauritanie a adopté une politique de stratégie de croissance accélérée et de prospérité partagée 2016-2030 qui a pour objectif de favoriser la sécurité alimentaire et nutritionnelle en moyennant la diffusion et la reproduction à plus grande échelle des filières inclusives telles l'élevage et l'agriculture irriguée en intégrant surtout les populations rurales pauvres,

³Seconde Communication Nationale sur le Changement Climatique de la Mauritanie – 2008.

notamment les femmes et les jeunes⁴. Toutefois, les politiques de réduction de la 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, 2019). Malgré une croissance moyenne annuelle du cheptel de 3% (MEDD, 2010)⁵, le secteur souffre du manque de pâturage et d'un ensemble de facteurs qui sont étroitement liés à la pluviométrie ne pouvant assurer la sécurité alimentaire (IMF, 2011)⁶.

4. Stratégie empirique

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

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 L_i + \theta X_i + \varepsilon_i$$

Où Y_i représente des différents indicateurs d'insécurité alimentaire grave définis dans la section définition des variables, L_i mesure la détention du bétail au niveau du ménage. $X_{i,t}$ 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 chocs idiosyncratiques subis par le ménage ou des individus vivant dans le ménage. Nous contrôlons les accès aux services par la distance du lieu 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 la sécurité alimentaire. (Azzari et al. 2015 ; Do et al. 2019). Les ménages d'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

⁴Voir la Stratégie de croissance accélérée et de prospérité partagée (SCAPP) 2016-2030 de la Mauritanie.

⁵Evaluation Environnementale Stratégique (EES) du secteur du Développement Rural.

⁶ Le plan de cadre stratégique de lutte contre la pauvreté de la banque mondiale (CSLP, 2011-2015) adopté par la Mauritanie.

alimentation diversifiée. 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 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 positif sur la distribution de nourriture en faveur des plus vulnérables comme les femmes et les enfants. Néanmoins, les ménages d'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 ne permettra d'interpréter le coefficient associé à notre variable d'intérêt comme étant causal. En effet, l'état d'insécurité alimentaire et la détention peuvent être influencés conjointement par d'autres caractéristiques des ménages qui ne sont pas prises en compte. L'hétérogénéité non observée pourrait donc entraîner des erreurs de mesure et biaiser les estimations tirées des MCO. Pour adresser 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 avec les mesures de sécurité alimentaire.

Pour cette fin, nous utilisons comme instrument la détention de la charrette pour contourner cette endogénéité potentielle en nous basant sur une littérature bien particulière. La littérature existante a démontré que la détention de charrette permet l'amélioration de la connexion entre les villages (Ali et al., 2014 ; Kidanmariam, 2000). Ces déplacements sont considérés comme une voie importante pour augmenter la productivité des populations rurales et un bon moyen de sortir de la pauvreté (Njenga and Davis, 2003). Les charrettes d'ânes sont très répandues en Afrique, ils jouent un rôle économique et social important dans la vie des populations rurales et urbaines, ils servent de transport de l'eau et des aliments, de matériaux de construction, d'ambulance de secours pour les femmes enceintes vers les hôpitaux, de la nourriture pour les animaux, de transport des personnes et des marchandises, et de sable pour construction des maisons (Ali et al., 2014 ; Fernando and Starkey, 2004). En Afrique, les charrettes d'âne sont largement utilisées par les populations, elle a été favorisée par certains facteurs conjoncturels et structurels telles que la sécheresse qui rendent difficiles leurs vies et leurs moyens de subsistance et les changements récents dans l'agriculture qui font les agriculteurs qui n'ont pas de moyens de se procurer des tracteurs (Fernando and Starkey, 2004). Bien que la détention de charrette est parfois liée à la détention de l'âne pour la traction du fait les ânes sont particulièrement apprécié par les agriculteurs pour leur gestion, leur robustesse et surtout leur faible prix d'achat compte tenu de l'évolution de leur population en Afrique de l'Ouest durant les 2 dernières décennies (Hassan et al., 2013; Starkey and Starkey, 2000). Néanmoins, la détention de charrette n'est pas liée directement à la détention de l'âne, car dans les peuples nomades et éleveurs comme les Massaï au Kenya, il est principalement utilisé comme animaux de bât (Fernando and Starkey, 2004 ; Starkey, 2004). Dans la région d'Amhara en Ethiopie, l'utilisation d'ânes pour tirer les charrettes permet non seulement de transporter de plus grandes quantités de marchandises à leur domicile et au marché, mais aussi de gagner un revenu supplémentaire en les louant (Kidanmariam, 2000). Dans la région du sahel particulièrement en Afrique de l'ouest, les charrettes aussi servent de transports pour les nouveau-nés tels les bovins, caprins et ovins durant les périodes de grande transhumance qui correspond à la mise basse de ces différentes espèces d'animaux ou bien les animaux malades ou maigres qui ne peuvent faire des longs voyages. Ainsi, la possession d'une charrette permet les transporter et les abreuver afin de ne pas freiner la progression du troupeau durant la période de transhumance vers des pâturages meilleurs. Elle est également utilisée durant cette même période pour transporter les membres les plus jeunes et les plus âgés de la famille et pour transporter les bagages, l'eau et les fourrages. Cette pratique est largement répandue chez les éleveurs du Sahel, car elle contribue à limiter considérablement les pertes de bétails

liées à la migration et une augmentation du rayon des pâturages frais accessibles aux troupeaux qui peuvent faire des longues distances aux puits pour s'abreuver (FALL, 2014; Juul, 2005). En Mauritanie, l'introduction de la charrette s'est fait au début des années 60, son adoption s'est plutôt propagée grâce au secteur privé sans crédit formel ou subventions. La diffusion rapide de la charrette dans les zones rurales est rendue possible grâce aux échanges commerciaux informels avec les populations rurales des pays voisins, le pays en comptait plus de 75.000 en 1996 (Starkey, 2001). Ils ont considérablement augmenté la capacité des agriculteurs, en particulier pour le transport de l'eau, du fourrage, des produits agricoles, des biens et des personnes (Starkey, 1996). Durant les longues périodes de soudures ou de sécheresse, les éleveurs parcourent de longues distances sur la charrette à la recherche de pâturages et de points d'eau (Tabary, 2018; Tabary and Cardi, 2018).

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:

$$L_i = \alpha_1 + \alpha_2 Z_i + X_i + v_i \quad (2)$$

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 lié positivement à la détention du bétail. X_i est la matrice des variables de contrôle discutée dans l'équation 1. v_i est 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 de la propriété des charrettes dans un environnement particulier, 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.

4.1 Définition et construction des variables

a) Variables dépendantes

Il existe plusieurs définitions de la sécurité alimentaire 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 de déterminer les personnes qui souffrent de l'insécurité alimentaire, du lieu et

des moyennes mises 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 suivant les conditions et des comportements signalés en se 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 sentiment d'incertitude face à la situation d'approvisionnement alimentaire, suivie d'une diminution de la qualité et de la quantité des aliments pour les enfants et les adultes, la diminution du nombre de repas par jour et d'emprunter de la nourriture pour nourrir 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 focalisant uniquement sur les comportements auxquels les personnes adultes dans le ménage sont confrontées en se traduisant une qualité, une quantité, une acceptabilité et une anxiété insuffisantes face à l'insécurité d'accès alimentaire (Maxwell et al., 2014; Smith et al., 2017a). Dans l'enquête que nous utilisons, l'insécurité des ménages a été évaluée à l'aide d'un ensemble des 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 nourritures 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 affirmative ou négative, indiquant respectivement un problème ou bien la situation traitée ne s'était pas présentée.

Pour construire notre indicateur de la gravité 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 et 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 pour un score final de l'échelle dont le score maximum pouvant être atteint par un ménage est de 7 points. Enfin, nous faisons un classement par trois groupes d'insécurité alimentaire selon les critères suivants : le ménage est en sécurité alimentaire si le score total est compris entre 0 et 1, en insécurité alimentaire modérée si le score se situe 2 et 4, en insécurité grave est égale ou supérieur à 5. Dans notre échantillon, plus de la majorité soit 62.59% des ménages se

trouvent en situation de sécurité alimentaire, 21.97% sont en insécurité modérée et 15.42% sont en insécurité alimentaire grave.

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 est le 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 table 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 obtenu en utilisant l'analyse en composantes principales comme nous l'avons fait ci-dessus et en tenant compte également du fait que la Mauritanie ne dispose pas d'un seuil de calories énergétiques alimentaires par rapport à certains pays d'Afrique subsaharienne. Ainsi, le quintile supérieur 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 le stock des bétails. Nous nous focalisons sur les quatre principales espèces: les chameaux, les vaches, les chèvres et les moutons, dont 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 à une augmentation de lait et de viande qui ont une plus grande place 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 générons le total des exploitations d'élevage agrégé à l'aide des unités de bétail tropicales (TLU). 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 pour les 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 :

$$HHI_{hj} = \sum_{i=1}^n (D_i)^2$$

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 de 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 est 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 possèdent du bétail permettrait non seulement d'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). 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 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 où 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 soient plus susceptibles que les jeunes d'avoir des revenus pour se procurer du bétail et de posséder la plupart des terres, les agriculteurs âgés sont généralement plus susceptibles de connaître l'insécurité alimentaire car ils sont moins productifs, ce qui implique une faible 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 les contraintes de liquidités pour acheter des intrants agricoles ou d'élevage, en améliorant l'adaptation de stratégies telles que la diversification du cheptel aux chocs de la sécheresse et en assurant une consommation régulière (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 leur productivité et, par conséquent, un meilleur retour sur investissement pour assurer une bonne sécurité alimentaire à ces ménages (Bezu et al., 2012; Dedehouanou et al., 2018; Sers and Mughal, 2019).

Nous introduisons des chocs idiosyncrasiques spécifiques aux ménages comme le décès d'un membre, la perte d'un emploi, 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., 2016; 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, en les obligeant à épuiser leurs stratégies de survie telles que la vente de bétail, ce qui entraîne 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, donc à une forte relation avec le revenu agricole (Deininger and Olinto, 2001). Mais étant donné la production agricole dans la zone du Sahel est forte 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 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).

5. 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 réparties selon deux milieux 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 répartis 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 idiosyncratiques subis par l'ensemble des ménages (plus de détails voir le questionnaire de l'ONS (2015)⁷. 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 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 donner une mesure plus précise compte tenu les ménages n'ont pas la même perception du choc en fonction leur vulnérabilité

⁷ La description des données est disponible sur le site d'IHSN : <http://catalog.ihsn.org/index.php/catalog>.

à la pauvreté alimentaire (Lohmann and Lechtenfeld, 2015). Nous adoptons un indice normalisé de sécheresse agricole est le plus couramment utilisé dans la littérature, il donne une mesure de l'intensité de l'événement humide ou sec (Spinoni et al., 2014). Il 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 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).

6. Statistiques descriptives

Le tableau 1 présente des statistiques sommaires pour certaines variables relatives aux ménages. 34,8 % des ménages de notre échantillon sont dirigés par des femmes. Les ménages dont au moins un membre est décédé représentent 10.7 % en moyenne. Le taux de dépendance des ménages est de 140%, ce qui est conforme à la moyenne nationale en Mauritanie, telle que rapportée par l'ONS (2015). La perte de terres arables est de 2.6 %, ce qui est faible pour une année de sécheresse, mais cela peut probablement s'expliquer par le fait que les pluies ont recommencé à tomber au début de l'hivernage et ont ensuite laissé place à une longue période de repos, caractérisée par une situation agro-pastorale difficile. Les variables relatives aux infrastructures indiquent que de nombreux ménages agricoles n'ont pas accès à l'électricité, à l'eau courante ou à une route pavée. Les distances moyennes au marché et à la source d'eau les plus proches sont respectivement de 4.89 km et 2.68 km. Le logarithme des dépenses annuelles totales des ménages par habitant est d'environ 11.95 en milliers d'ouguiyas, toutes sources de dépenses confondues. Le montant des dépenses de consommation est légèrement inférieur à la moyenne nationale en Mauritanie, où les dépenses alimentaires représentent plus de 57% du total des dépenses (ONS, 2015). Le nombre moyen

de ménages qui ont souffert d'une sécheresse intense est de 8,85% en 2014 dans les zones rurales de Mauritanie.

Le tableau 1 fournit également des statistiques descriptives initiales, ventilées par statut de propriétaire de bétail des ménages et par situation de grave insécurité alimentaire. 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, il y a une grande différence entre les sexes parmi les éleveurs et les non-éleveurs, les femmes possèdent relativement moins de bétail. Comme on pouvait s'y attendre, les ménages d'éleveurs sont plus instruits et ont une consommation par habitant plus élevée que les ménages non éleveurs. Ils ont moins accès au crédit et vivent plus loin que les ménages non éleveurs des sources d'eau potable. Le taux de dépendance des ménages d'éleveurs est nettement inférieur à celui des ménages non éleveurs.

Les femmes sont plus touchées par l'insécurité alimentaire. En outre, les ménages qui souffrent d'une grave insécurité alimentaire sont moins instruits que les ménages qui vivent dans la sécurité alimentaire. Les ménages souffrant d'insécurité alimentaire grave sont nettement plus éloignés des marchés et ont plus de chances d'avoir au moins un certain accès au crédit que les ménages en situation de sécurité alimentaire. Par exemple, la proportion de ménages en situation de grave insécurité alimentaire est parmi les plus touchées par la perte d'emploi et de terres agricoles. Les ménages d'éleveurs sont moins touchés par le choc de la sécheresse et ont une consommation par habitant plus élevée que les ménages non éleveurs. De même, il y a plus de ménages en insécurité alimentaire dans la zone aride et sahélienne que dans la vallée fluviale et la zone maritime.

Table 1: Household characteristics by livestock and severely food security.

Variables	All sample households (N=4245)	Having livestock (N= 3,764)	No having livestock (N= 481)	Mean difference	Non severely Food insecurity (N= 3590)	Food severely insecurity (N= 655)	Mean Difference
Gender share	0.348	0.329	0.455	0.126***	0.356	0.308	0.048**
Age of head	51.375	51.486	50.781	-0.705	51.445	50.997	0.448
Education (Head)	0.328	0.334	0.299	-0.035*	0.351	0.206	0.145***
Household dependency	140.204	140.638	142.285	1.647*	140.731	141.788	-1.057
Access to credit	0.020	0.019	0.030	0.011*	0.016	0.044	-0.028***
Distance to market (km)	4.893	4.935	4.674	-0.261***	4.869	5.034	-0.165**
Distance to water source (km)	2.686	2.733	2.432	-0.301***	2.701	2.608	0.093
Job losse	0.071	0.072	0.068	-0.004	0.052	0.182	-0.130***
Family shock	0.107	0.107	0.106	-0.002	0.109	0.098	0.011
Land shock	0.026	0.027	0.027	0.001	0.019	0.069	-0.050***
Rainfall shock	0.088	0.087	0.095	0.008	0.097	0.044	0.052***
Log of consumption expenditure	11.974	11.990	11.888	-0.103***	12.004	11.811	0.193***
Arid area	0.551	0.548	0.569	0.022	0.526	0.687	-0.161***
Sahelian area	0.918	0.917	0.929	0.012	0.909	0.976	-0.067***
River valley area	0.443	0.448	0.417	-0.031	0.467	0.313	0.154***
Maritime area	0.119	0.110	0.172	0.062***	0.136	0.031	0.105***
wilaya	4.201	4.208	4.168	-0.041	4.314	3.589	0.724***
Department (Moughataa)	44.792	44.829	44.597	-0.233	45.924	38.595	7.328***
Commune	83.403	83.255	84.205	0.951	86.191	83.473	2.718***

Note: ***, ** and * denote difference in means between households with and without livestock or affected and non-affected by Severe Food Security is statistically significant at 1%, 5% and 10% levels, respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

7. Résultats

Nous trouvons un lien important entre la détention ainsi que le stock de bétail et la variable dépendante, 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 montre que l'effet de la détention ainsi que le 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. Les colonnes 1-3-5 du tableau 2 présentent des estimations de l'effet de la possession de bétail respectivement sur l'insécurité alimentaire sévère lorsque la décision de détenir du bétail n'est pas endogène, l'impact de la possession de bétail sur l'insécurité alimentaire sévère est significatif et négatif mais reste faible. Toutefois, les résultats du tableau changent lorsqu'on tient compte du fait que les décisions de garder du bétail, et plus particulièrement lorsqu'il s'agit de décisions endogènes. Les colonnes 2-4-6 du tableau 2 montrent les résultats de l'instrumentation avec de la variable binaire de possession de charrette, et les statistiques des tests d'endogénéité en conséquence. Les ménages qui possèdent au moins un type de bétail, ont la probabilité de sortir de l'insécurité alimentaire de 23,6%. La possession de type gros et de petits ruminants entraîne une probabilité de réduction de l'insécurité alimentaire grave, respectivement de 16,3% et de 21,5%. Quant au 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 10%, 8,8% et 11,2% respectivement (Tableau 3, colonnes 2-4-6).

Table 2: Effects of Having livestock on severely food insecure, OLS and 2SLS estimates

Dependant variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	OLS	2SLS	OLS	2SLS	OLS	2SLS
	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1	Food insecurity1
All ruminants (1/0)	-0.060 ^{***} (0.024)	- 0.236 ^{***} (0.124)				
Large ruminants (1/0)			-0.056 ^{***} (0.013)	-0.163 ^{***} (0.083)		
Small ruminants (1/0)					-0.069 ^{***} (0.015)	- 0. 215 ^{***} (0.119)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	0.136 (1.223)	0.235 ^{**} (0.114)	-2.701 ^{***} (1.220)	0.125 (0.093)	-2.577 [*] (1.229)	0.211 ^{**} (0.107)
First Stage Equation						
Dependant Variable :		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Cart hoding		10.817 ^{***} (0.011)		15.641 ^{***} (0.017)		11.890 ^{***} (0.015)
Wu-Haussman		3.728 ^{**}		2.704 ^{**}		3.166 ^{**}
Cragg-Donald Wald F statistic		93.02		81.15		60.09
Observations	4229	4229	4229	4229	4229	4229

Notes: Our dependent variable is food insecurity1, which measures the severity of food insecurity. It is equal to one if the Food Insecurity Index score is greater than four. The independent variables are the binary variable respectively: keeping all types of livestock (1/0), cows and camels (1/0) and goats and sheep (1/0) holdings. We include control variables such as household characteristics, idiosyncratic shocks, binary variables of zones, regions, departments and agro-ecological communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ^{***}, ^{**} and ^{*} indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

Table 3: impact of livestock stock on the severely food insecurity

Variables	(1) Food insecurity1 Probit	(2) Food insecurity1 2SLS	(3) Food insecurity1 Probit	(4) Food insecurity1 2SLS	(5) Food insecurity1 Probit	(6) Food insecurity1 2SLS
Log of large ruminant	-0.032*** (0.011)	-0.088* (0.026)				
Log of small ruminants			-0.039*** (0.006)	-0.112* (0.034)		
Log of all ruminants (TLU)					-0.043*** (0.006)	-0.100* (0.031)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	-0.225 (1.078)	0.402 (0.280)	-0.815 (1.048)	0.197 (0.131)	-0.467 (1.058)	0.200 (0.132)
First Stage Equation Dependant Variable :		Large ruminants		Small ruminants		All ruminants
Cart hoding		0.227*** (0.058)		0.414*** (0.049)		0.442*** (0.049)
Wu-Haussman		3.203*		3.241*		3.13*
Cragg-Donald Wald F statistic		16.45		73.72		82.95
Observations	2354	2355	3185	3187	3574	3576

Notes: Our dependent variable is food insecurity1, which measures the severity of food insecurity. It is equal to one if the Food Insecurity Index score is greater than four. The independent variables are the logarithm of livestock stock measured in tropical units respectively: all livestock, cows and camels, and goat and sheep farms. We include control variables such as household characteristics, idiosyncratic shocks; binary variables of zones: regions, departments and agro-ecological communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

Ensuite, nous abordons les possibles canaux par lequel de cette relation dans ce document. La question que nous cherchons à répondre est comment les effets de la détention de bétail sur la consommation d'aliments d'origine animale? Nous analysons cette question en m'appuyant sur les denrées alimentaires produites par les principaux animaux à savoir : la viande de chameau ou de vache, de mouton ou de chèvre, le lait et les produits laitiers. Il est à remarquer l'autoconsommation de certains ménages est nul ou faible pour les ménages résidents dans la zone aride et maritime. 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 un bon indicateur de l'amélioration de la sécurité alimentaire. En raison des problèmes d'endogénéité abordés dans la section précédemment, nous

introduisons des 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. Cette introduction est importante car elle nous permet de voir l'effet de richesse général par opposition à un effet dû aux autres canaux mis en évidence (Azzari et al. 2015). Le tableau 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. Ce qui 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 des petits ruminants soit relativement plus élevé que celui des gros ruminants est relativement normal car les ménages abattent le plus souvent de 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 ou soit par la vente.

Table 4: impact of livestock holding on ASF consumption

	(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)		
Small ruminants (1/0)					0.138*** (0.035)	0.562** (0.205)
Constant	6.610*** (0.349)	6.011*** (0.375)	6.760*** (0.342)	6.901*** (0.370)	6.631*** (0.353)	5.997*** (0.397)
First Stage Equation						
Dependant Variable :		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Cart hoding		0.102*** (0.008)		0.129*** (0.017)		0.110*** (0.014)
Wu-Haussman		4.608**		2.830*		4.54**
Cragg-Donald Wald F statistic		73.19		63.54		41.90
Observations	3566	3566	3566	3566	3566	3566
R ²	0.170	0.100	0.176	0.119	0.169	0.090

Notes: Our dependent variable is the logarithm of animal source food (ASF) consumption. The independent variables are the binary variable respectively: keeping all types of livestock (1/0), cows and camels (1/0) and goats and sheep (1/0) holdings. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

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 comme stratégie d'adaptation aux chocs climatiques et ses implications pour la sécurité alimentaire doivent être prises en compte. En raison du faible niveau de diversification dans les activités non agricoles et d'accès au crédit dans les zones rurales mauritaniennes, les ménages sont davantage vulnérables aux chocs de sécheresse (Ba et Mughal, 2020). Les revenus provenant de la vente massive de petits ruminants sont importants pour l'achat d'intrants pour les agriculteurs qui s'engagent à améliorer le rendement et la productivité ; et également pour les éleveurs de bétail qui dépensent dans fourrage pour sauver des animaux faibles durant les périodes de soudure ou de sécheresse (Ba et Mughal, 2020). Dans ce contexte, les ménages peuvent recourir à la composition du bétail pour faire face aux chocs climatiques afin d'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 de d'amélioration 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 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 d'adaptation pour améliorer leur sécurité alimentaire. Cela suppose la diversification des activités d'élevage 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. Si on regarde 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 observée depuis ces dernières années dans le pays pourraient pousser les ménages à choisir d'optimiser le stock de bétail plus résistants comme les chèvres et les moutons (Ba et Mughal, 2020). En effet, cette stratégie de diversification récente des actifs pour faire face au changement climatique est similaire à celles adaptées 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 (Tableau A3 dans l'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 dans les communautés rurales (Ba

et 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, donc semble être 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 principale source forme d'épargne des populations rurales et que les productions agricoles ne permettent pas de garantir une autosuffisance alimentaire (FEW NET, 2013, Word Bank, 2016).

Table 5: Impact of livestock diversification on severe Food insecurity

Dependant variable	(1)	(2)	(3)
	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 hoding	-0.111*** (0.012)	-0.125*** (0.165)	0.113*** (0.017)
F test	3.420**	3.454**	3.300**
Cragg-Donald Wald F statistic	84.37	38.86	42.82
Observations	4229	2106	2123

Notes: Our dependent variable is food insecurity1, which measures the severity of food insecurity. it equals one if the food insecurity index score is greater than four. The independent variable is Herfindahl–Hirschman index (HHI) for livestock diversification. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

Cependant, le problème d'insécurité alimentaire est depuis longtemps un problème répandu en Mauritanie. La majorité des populations vivent dans des zones rurales et sont fortement

dépendants de l'agriculture pluviale, ce qui les rend extrêmement vulnérables aux chocs climatiques. Plus récemment, ce problème a été exacerbé 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 n'a cessé d'augmenter depuis ces dernières décennies (FEW NET, 2013 ; WFP, 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 ; MDR, 2012 ; World Bank, 2019). Ainsi, le programme EMEL a été mise en place en 2012 pour répondre aux besoins des ménages affectés par les chocs de sécheresse par la subvention des prix des denrées alimentaires et d'alimentation du bétail afin de renforcer leur 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 ne sont pas autosuffisants en matière de production alimentaire, ce qui les rend vulnérables aux fluctuations des prix alimentaires (FEWS NET, 2013). 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 basée 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 le programme de subvention a permis de soutenir aux ménages éleveurs souffrant d'insécurité alimentaire de sortir de leur situation par rapport aux autres ménages agricoles. Les résultats présentés dans le tableau 6 mettent en évidence la relation entre le cheptel et ce programme. Bien que 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, elle est négative et significative en termes d'ampleur, ce qui soutient l'hypothèse d'un 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).

Table 6: Impact of livestock on severely Food insecurity

Dependant variable	-1	-2	-3
	Food insecurity1 All sample	Food insecurity1 Poor	Food insecurity1 NonPoor
Livestock(TLU)	-0.127*** (0.024)	-0.142*** (0.033)	-0.095** (0.038)
EMEL program	0.078 (0.088)	0.281** (0.119)	-0.063 (0.136)
Livestock(TLU)* EMEL program	-0.040 (0.041)	-0.107* (0.060)	0.010 (0.060)
Constant	-5.940 (92.541)	-3.899*** (0.454)	-4.664 (139.572)
<i>Observations</i>	3764	1877	1887

Notes: Our dependent variable is food insecurity1, which measures the severity of food insecurity. It equals one if the food insecurity index score is greater than four. The independent variables are the logarithm of livestock stock measured in tropical units. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

La compréhension de la motivation poussant les ménages à investir dans l'élevage est intéressante, puisqu'il joue un rôle important contre les chocs de revenus face aux chocs climatiques. Dans le contexte mauritanien, le bétail constitue un tampon contre les chocs pluviométriques en raison de l'absence de stratégies d'adaptation formelles telles que l'assurance ou l'accès au crédit (PAM and CSA, 2015). En effet, en l'absence de tels mécanismes formels, les ménages doivent vendre leurs actifs pour faire face aux chocs de revenus dus aux sécheresses ou aux inondations, ce avec 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 sont considérés comme pauvres s'ils se situent en dessous de la médiane et pas pauvres sinon. On introduit le terme interactif de la richesse des ménages avec l'indice de détention du bétail mesurée en unité tropicale. Les résultats de cette estimation sont présentés

dans le tableau 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 notre hypothèse selon laquelle les ménages ruraux plus pauvres sont susceptibles de détenir du bétail.

Table 7: Impact of livestock on severely Food insecurity

	(1) All sample Food insecurity1	(2) Poor Food insecurity1	(3) NonPoor Food insecurity1
Livestock (TLU)	-0.052*** (0.016)	0.113** (0.111)	-0.056 (0.037)
Livestock (TLU)*Wealth score index	0.010 (0.009)	-0.140* (0.072)	0.020 (0.012)
Wealth score	-0.069*** (0.024)	0.136 (0.160)	-0.129*** (0.033)
Constant	-0.774 (0.527)	-0.951* (0.548)	-0.595 (0.646)
<i>Observations</i>	3757	1854	1880

Notes: Our dependent variable is food insecurity1, which measures the severity of food insecurity. It equals one if the food insecurity index score is greater than four. The independent variables are the logarithm of livestock stock measured in tropical units. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

8. 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 par des crises de sécurité alimentaire, ce qui rend le problème de la sécurité alimentaire 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 alternative basée 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 en utilisant l'analyse en

composantes principales (ACP) qui englobe les quatre différentes dimensions de la sécurité alimentaire telles que 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 incidence négative et significative sur l'insécurité alimentaire grave. Les ménages qui élèvent au moins un type de gros ruminant ont une probabilité de 15,6 % de sortir d'une grave insécurité alimentaire, tandis que la probabilité associée aux petits ruminants est de 16,8 % (Tableau 8). On remarque l'effet du stock des petits ruminants mesurés en unité tropicale est plus fort que celui des gros ruminants (Tableau 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.

Table 8: impact of livestock (1) on the severely food insecurity

Dependant variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Probit Food insecurity2	2SLS Food insecurity2	Probit Food insecurity2	2SLS Food insecurity2	Probit Food insecurity2	2SLS Food insecurity2
All ruminants (1/0)	-0.070*** (0.021)	-0.187* (0.129)				
Large ruminants (1/0)			-0.047*** (0.014)	-0.156* (0.119)		
Small ruminants (1/0)					-0.072*** (0.022)	-0.168* (0.127)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	-1.390*** (0.536)	0.580*** (0.089)	0.395** (0.139)	0.208 (0.193)	0.399** (0.140)	0.485*** (0.146)
First Stage Equation						
Dependant Variable :	All ruminants		Large		Small ruminants	
Cart hoding	0.096*** (0.011)		0.141*** (0.017)		0.100*** (0.015)	
Wu-Haussman	16.282**		12.794***		16.419***	
Cragg-Donald Wald F statistic	93.59		63.54		41.90	
Observations	4235	4235	4229	4229	4229	4229

Notes: Our dependent variable is food insecurity2, which measures the severity of food insecurity. It is equal 1 if food security is the lowest quintile generated by the principal component analysis. The independent variables are the binary variable respectively: all types of livestock (1/0), cows and camels (1/0) and goats and sheep (1/0) holdings. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

Table 9: impact of livestock stock on the severely food insecurity

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	-0.026*** (0.008)	-0.075** (0.025)				
Log of small ruminant			-0.019*** (0.005)	-0.095** (0.039)		
Log of all ruminants (TLU)					-0.020*** (0.005)	-0.090** (0.036)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	0.934*** (0.247)	0.824*** (0.260)	0.546*** (0.173)	0.271* (0.143)	0.596*** (0.165)	0.361** (0.157)
First Stage Equation						
Dependant Variable :		Large		Small		All runimants
Cart hoding		0.195*** (0.058)		0.375*** (0.049)		0.394*** (0.049)
Wu-Haussman		4.550**		5.003**		4.603**
Cragg-Donald Wald F statistic		16.52		74.07		83.09
Observations	3576	3576	3185	3187	3574	3576

Notes: Our dependent variable is food insecurity2, which measures the severity of food insecurity.. it is equal 1 if food security is the lowest quintile generated by the principal component analysis . The independent variables are the logarithm of livestock stock measured in tropical units respectively: all livestock, cows and camels, and goat and sheep farms. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

Pour vérifier davantage 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 par un fort taux d'insécurité alimentaire en période de sécheresse comme le Guidimagha, l'Assaba, le Tangant et le Gorgol, dont 29.6% et 35,6 % des ménages dans la zone agropastorale et dans la zone de cultures pluviales respectivement (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 ne 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, étant donné que la sécheresse de 2014 est la pire des dix dernières années, tant en termes de précipitations que de répartition spatiale et temporelle dont les régions pastorales et agropastorales sont particulièrement affectées (Ba et Mughal, 2020 ; (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 (World Food Programme (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 nécessaire pour un apport calorique quotidien suffisant. Les ménages d'éleveurs ont plus de chances d'avoir un meilleur accès à une nourriture riche en énergie, en protéines et autres micronutriments essentiels nécessaires pour fournir suffisamment de calories aux adultes et aux enfants pour qu'ils puissent grandir et se développer, étant donné qu'ils sont des producteurs. 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 stock 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, soit respectivement 16,1% et 14,8% après instrumentalisation (Tableau 10). La probabilité associée à l'élevage de petits ruminants est également plus élevée que celle des grands ruminants, soit 8,2 % contre 4,8 % (Tableau11). Ces résultats indiquent l'effet bénéfique de l'élevage pour maintenir leur 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.

Table 10: impact of livestock (1) on the severely food insecurity

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Probit	2SLS	Probit	2SLS	Probit	2SLS
Dependant variable	Food	Food	Food	Food	Food	Food
	insecurity3	insecurity3	insecurity3	insecurity3	insecurity3	insecurity3
All ruminants (1/0)	-0.094 ^{***} (0.022)	-0.197 ^{***} (0.132)				
Large ruminants (1/0)			-0.058 ^{***} (0.012)	-0.148 ^{***} (0.116)		
Small ruminants (1/0)					-0.084 ^{***} (0.016)	-0.161 ^{***} (0.125)
Constant	0.189 (0.224)	-0.338 [*] (0.173)	0.153 (0.228)	-0.040 (0.151)	-0.138 (0.166)	-0.012 (0.165)
First Stage Equation						
Dependant Variable :		Large ruminants		Small runimants		All runimants
Cart hoding		0.135 ^{***} (0.018)		0.095 ^{***} (0.016)		0.088 ^{***} (0.011)
Wu-Haussman		3.414 [*]		3.943 [*]		3.216 [*]
Cragg-Donald Wald F statistic		54.70		35.13		58.84
Observations	3916	3916	3916	3916	3916	3916

Notes: Our dependent variable is Food insecurity3, which measures calorie consumption per AE per day. It is equal 1 if food security is the lowest quintile generated by the principal component analysis. The independent variables are the binary variable respectively: all types of livestock (1/0), cows and camels (1/0) and goats and sheep (1/0) holdings. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

Table 11: impact of livestock stock on the severely food insecurity

Dependant variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Probit Food insecurity3	2SLS Food insecurity3	Probit Food insecurity3	2SLS Food insecurity3	Probit Food insecurity3	2SLS Food insecurity3
Log of all ruminants (TLU)	-0.018** (0.007)	-0.068** (0.038)				
Log of large ruminant			-0.015** (0.005)	-0.048** (0.031)		
Log of small ruminant					-0.015** (0.006)	-0.082** (0.055)
Constant	-0.003 (0.180)	-0.108 (0.184)	-0.012 (0.180)	-0.044 (0.166)	-0.145 (0.177)	-0.030 (0.165)
First Stage Equation Dependant Variable :		All ruminants		Large ruminants		Small ruminants
Cart hoding		0.385*** (0.051)		0.200*** (0.061)		0.362*** (0.051)
Wu-Haussman		3.000*		3.343*		3.001*
Cragg-Donald Wald F statistic		57.71		14.73		51.55
Observations	3916	3916	3916	3326	2953	2953

Notes: Our dependent variable is Food insecurity3, which measures calorie consumption per AE per day. it is equal 1 if food security is the lowest quintile generated by the principal component analysis . The independent variables are the logarithm of livestock stock measured in tropical units respectively: all livestock, cows and camels, and goat and sheep farms. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

9. Conclusion

Les niveaux élevés d'insécurité alimentaire enregistrés par une grande partie des ménages ruraux en Mauritanie peuvent être attribués à divers facteurs : perte de revenus causée par des sécheresses répétitives, le sous-développement des marchés, la forte dépendance à l'égard des activités agricoles à l'égard de pluviométrie et 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 de ces détenteurs pour permettre 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 précédentes.

Nous montrons que la détention du bétail a un impact positif sur la consommation des aliments d'origine animale des ménages; mais aussi un impact négatif et significatif sur l'insécurité alimentaire grave. Ces résultats sont statistiquement fiables 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 est confrontée 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 important, une politique de soutien à la propriété du bétail peut contribuer à améliorer la diversification alimentaire par le moyen 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 l'amélioration de l'insécurité alimentaire pour les ménages d'éleveurs qui 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.

Bibliographie

- Abebew, D., Admassie, A., Kassa, H., Padoch, C., 2020. Can rural outmigration improve household food security? Empirical evidence from Ethiopia. *World Dev.* 129, 104879. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104879>
- Alary, V., Corniaux, C., Gautier, D., 2011. Livestock's contribution to poverty alleviation: how to measure it? *World Dev.* 39, 1638–1648.
- Ali, M., Baber, M., Hussain, T., Awan, F., Nadeem, A., 2014. The contribution of donkeys to human health: Donkeys and human health. *Equine Vet. J.* 46, 766–767. <https://doi.org/10.1111/evj.12337>
- Andersson, C., Mekonnen, A., Stage, J., 2011. Impacts of the Productive Safety Net Program in Ethiopia on livestock and tree holdings of rural households. *J. Dev. Econ.* 94, 119–126.
- Apolloni, A., Nicolas, G., Coste, C., Mamy, A.B.E., Yahya, B., Arbi, A.S.E., Gueya, M.B., Baba, D., Gilbert, M., Lancelot, R., 2018. Towards the description of livestock mobility in Sahelian Africa: Some results from a survey in Mauritania. *PLOS ONE* 13, e0191565. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191565>
- Arslan, A., Belotti, F., Asfaw, S., Karfakis, P., Lipper, L., 2016. Welfare impacts of climate shocks: evidence from Tanzania.
- Azeem, M.M., Mugeru, A.W., Schilizzi, S., 2016. Living on the edge: Household vulnerability to food-insecurity in the Punjab, Pakistan. *Food Policy* 64, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.08.002>
- Azzarri, C., Zezza, A., Haile, B., Cross, E., 2015. Does Livestock Ownership Affect Animal Source Foods Consumption and Child Nutritional Status? Evidence from Rural Uganda. *J. Dev. Stud.* 51, 1034–1059. <https://doi.org/10.1080/00220388.2015.1018905>
- Ba, M., Mughal, M., 2020a. Chocs climatiques, stratégies d'adaptation et bien-être des ménages : Cas de la Mauritanie rurale.
- Ba, M., Mughal, Y.M., 2020b. Non-farm Employment and Poverty Reduction in Mauritania, Working Papers, Working Papers. CATT - UPPA - Université de Pau et des Pays de l'Adour.
- Babatunde, R.O., Qaim, M., 2010. Impact of off-farm income on food security and nutrition in Nigeria. *Food Policy* 35, 303–311.
- Barrett, C.B., 2010. Measuring food insecurity. *Science* 327, 825–828.
- Barslund, M., Tarp, F., 2008. Formal and informal rural credit in four provinces of Vietnam. *J. Dev. Stud.* 44, 485–503.
- Bazza, M., Kay, M., Knutson, C., FAO, University of Nebraska (Lincoln, N.N.D.M.C., 2018. Drought characteristics and management in North Africa and the Near East.
- Bezu, S., Barrett, C.B., Holden, S.T., 2012. Does the Nonfarm Economy Offer Pathways for Upward Mobility? Evidence from a Panel Data Study in Ethiopia. *World Dev.* 40, 1634–1646. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.04.019>
- Burgess, R., Donaldson, D., 2010. Can openness mitigate the effects of weather shocks? Evidence from India's famine era. *Am. Econ. Rev.* 100, 449–53.
- Cafiero, C., Viviani, S., Nord, M., 2018. Food security measurement in a global context: The food insecurity experience scale. *Measurement* 116, 146–152.
- Carfagna, F., Cervigni, R., Fallavier, P., 2018. Mitigating Drought Impacts in Drylands: Quantifying the Potential for Strengthening Crop-and Livestock-Based Livelihoods. The World Bank.

- Carter, M.R., Little, P.D., Mogues, T., Negatu, W., 2007. Poverty Traps and Natural Disasters in Ethiopia and Honduras. *World Dev.* 35, 835–856.
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.09.010>
- Chilonda, P., Otte, J., 2006. Indicators to monitor trends in livestock production at national, regional and international levels. *Livest. Res. Rural Dev.* 18, 117.
- Coates, J., Patenaude, B.N., Rogers, B.L., Roba, A.C., Woldetensay, Y.K., Tilahun, A.F., Spielman, K.L., 2018. Intra-household nutrient inequity in rural Ethiopia. *Food Policy* 81, 82–94. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.10.006>
- Coates, J., Swindale, A., Bilinsky, P., 2007. Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for measurement of food access: indicator guide: version 3.
- De Haan, C., Van Veen, T.S., Brandenburg, B., Gauthier, J., Le Gall, F., Mearns, R., Simeon, M., 2001. Livestock development: Implications on rural poverty, the environment, and global food security. The World Bank.
- Dedehouanou, S.F.A., Araar, A., Ousseini, A., Harouna, A.L., Jabir, M., 2018. Spillovers from off-farm self-employment opportunities in rural Niger. *World Dev.* 105, 428–442.
- Deininger, K., Olinto, P., 2001. Rural nonfarm employment and income diversification in Colombia. *World Dev.* 29, 455–465.
- Demeke, A., Keil, A., Zeller, M., 2011. Using Panel Data to Estimate the Effect of Rainfall Shocks on Smallholders Food Security and Vulnerability in Rural Ethiopia. *Clim. Change* 108, 185–206. <https://doi.org/10.1007/s10584-010-9994-3>
- Dercon, S., Hoddinott, J., Woldehanna, T., 2005. Shocks and Consumption in 15 Ethiopian Villages, 1999–2004. *J. Afr. Econ.* 14, 559–585. <https://doi.org/10.1093/jae/eji022>
- Diop, M., Ould Abdellahi, C., Ould Baheida, S., 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., Grote, U., 2019. Livestock Production, Rural Poverty, and Perceived Shocks: Evidence from Panel Data for Vietnam. *J. Dev. Stud.* 55, 99–119.
- D’Souza, A., Jolliffe, D., 2014. Food Insecurity in Vulnerable Populations: Coping with Food Price Shocks in Afghanistan. *Am. J. Agric. Econ.* 96, 790–812.
<https://doi.org/10.1093/ajae/aat089>
- Ecker, O., Qaim, M., 2011. Analyzing nutritional impacts of policies: an empirical study for Malawi. *World Dev.* 39, 412–428.
- Fafchamps, M., Udry, C., Czukas, K., 1998. Drought and saving in West Africa: are livestock a buffer stock? *J. Dev. Econ.* 55, 273–305.
- FALL, A., 2014. Le Ferlo sénégalais : Approche géographique de la vulnérabilité des anthroposystèmes sahéliens. (Theses). Université Paris 13 - Sorbonne Paris Cité.
- FAO, 2020. FAOSTAT Country Profiles [WWW Document]. FAOSTAT Ctry. Profiles. URL <http://www.fao.org/faostat/fr/#country/136> (accessed 12.20.20).
- FAO, 2019a. Mauritania and FAO: Partnering to build resilience and food and nutrition security. FAO, Rome, Italy.
- FAO, 2019b. The State of Food Insecurity in the World 2019.
- FAO, 2016. Triangle de l’espoir 2015 (Mauritanie): synthèse. FAO, Mauritanie.
- FAO, 2012. MAURITANIE Cadre de Programmation par Pays 2013-2016.
- Fernando, P., Starkey, P., 2004. Donkeys and development: socio-economic aspects of donkey use in Africa. *Donkeys People Dev. Resour. Book Anim. Tract. Netw. East. South. Afr. ATNESA ACP-EU Tech. Cent. Agric. Rural Coop. CTA.*
- FEW NET, 2013. Mauritania Livelihood Zoning Plus. FEWS NET Mauritanie.
- FIDA, 2018. Enquête de suivi de la sécurité alimentaire (FSMS).

- Galvin, K.A., 2009. Transitions: Pastoralists Living with Change. *Annu. Rev. Anthropol.* 38, 185–198. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-091908-164442>
- Gao, J., Mills, B.F., 2018. Weather Shocks, Coping Strategies, and Consumption Dynamics in Rural Ethiopia. *World Dev.* 101, 268–283. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.09.002>
- Garcia, O., Saha, A., Mahmood, K., Ndambi, O., 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. *Interdiscip. Descr. Complex Syst. INDECS* 10, 159–173.
- Gebrekidan, T., Guo, Y., Bi, S., Wang, Jing, Zhang, C., Wang, Jimin, Lyu, K., 2019. Effect of index-based livestock insurance on herd offtake: Evidence from the Borena zone of southern Ethiopia. *Clim. Risk Manag.* 23, 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.10.003>
- Generoso, R., 2015. How do rainfall variability, food security and remittances interact? The case of rural Mali. *Ecol. Econ.* 114, 188–198. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.009>
- Hassan, M.R., Steenstra, F.A., Udo, H.M.J., 2013. Benefits of donkeys in rural and urban areas in northwest Nigeria. *Afr. J. Agric. Res.* 8, 6202–6212.
- Hitimana, L., Konaté, A.M., Zoundi, S.J., Coulibaly, D., 2008. Avec l'appui technique et méthodologique de : CSAO-CILSS, MAURITANIE.
- Hoddinott, J., 2006. Shocks and their consequences across and within households in rural Zimbabwe. *J. Dev. Stud.* 42, 301–321.
- 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. *J. Polit. Econ.* 114, 538–575.
- Jin, M., Iannotti, L.L., 2014. Livestock production, animal source food intake, and young child growth: The role of gender for ensuring nutrition impacts. *Soc. Sci. Med.* 105, 16–21.
- Jodlowski, M., Winter-Nelson, A., Baylis, K., Goldsmith, P.D., 2016. Milk in the data: food security impacts from a livestock field experiment in Zambia. *World Dev.* 77, 99–114.
- Johannesen, A.B., Skonhoft, A., 2011. Livestock as insurance and social status: Evidence from reindeer herding in Norway. *Environ. Resour. Econ.* 48, 679–694.
- Juul, K., 2005. Transhumance, tubes and telephones: drought-related migration as a process of innovation. *Territ. Scarcity Explor. Confl. Nat. Resour. Manag. Stockh. Elanders Gotab Stockh.* 112–134.
- Kazianga, H., Udry, C., 2006. Consumption smoothing? Livestock, insurance and drought in rural Burkina Faso. *J. Dev. Econ.* 79, 413–446.
- Kidanmariam, G., 2000. The use of donkeys for transport in Amhara Region, Ethiopia. Starkey P Fielding Eds 53–56.
- Komara, M., 2005. Les systèmes d'élevage en Mauritanie (thesis). UM2.
- Kristjanson, P., Krishna, A., Radeny, M., Nindo, W., 2004. Pathways Out of Poverty in Western Kenya and the Role of Livestock. Food Agric. Organ. U. N. -Poor Livest. Policy Initiat. PPLPI Work. Pap.
- Kristjanson, P., Waters-Bayer, A., Johnson, N., Tipilda, A., Njuki, J., Baltenweck, I., Grace, D., MacMillan, S., 2014. Livestock and women's livelihoods, in: *Gender in Agriculture*. Springer, pp. 209–233.
- Leroy, J.L., Frongillo, E.A., 2007. Can Interventions to Promote Animal Production Ameliorate Undernutrition? *J. Nutr.* 137, 2311–2316. <https://doi.org/10.1093/jn/137.10.2311>

- Leturque, H., 2017. Strategic collaboration between World Bank Group and world food programme : bridging humanitarian assistance and social protection systems - Mauritania case study (English). World Bank Group.
- Lin, B.B., 2011. Resilience in agriculture through crop diversification: adaptive management for environmental change. *BioScience* 61, 183–193.
- Lindahl, J.F., Mutua, F., Grace, D., 2018. Livestock interventions in low-income countries: What works and why?
- Lofgren, H., Robinson, S., 1999. To Trade or Not to Trade? Non-Separable Farm Household Models in Partial and General Equilibrium.
- Lohmann, S., Lechtenfeld, T., 2015. The effect of drought on health outcomes and health expenditures in rural Vietnam. *World Dev.* 72, 432–448.
- Makate, C., Wang, R., Makate, M., Mango, N., 2016. Crop diversification and livelihoods of smallholder farmers in Zimbabwe: adaptive management for environmental change. *SpringerPlus* 5, 1135. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2802-4>
- Maxwell, D., Vaitla, B., Coates, J., 2014. How do indicators of household food insecurity measure up? An empirical comparison from Ethiopia. *Food Policy* 47, 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.04.003>
- Maxwell, D.G., 1996. Measuring food insecurity: the frequency and severity of “coping strategies.” *Food Policy* 21, 291–303.
- McKune, S.L., Borresen, E.C., Young, A.G., Auria Ryley, T.D., Russo, S.L., Diao Camara, A., Coleman, M., Ryan, E.P., 2015. Climate change through a gendered lens: Examining livestock holder food security. *Glob. Food Secur.* 6, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2015.05.001>
- McLeod, A., Food and Agriculture Organization of the United Nations (Eds.), 2011. World livestock 2011: livestock in food security. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- McPeak, J.G., Doss, C.R., 2006. Are household production decisions cooperative? Evidence on pastoral migration and milk sales from northern Kenya. *Am. J. Agric. Econ.* 88, 525–541.
- Megersa, B., Markemann, A., Angassa, A., Valle Zárate, A., 2014. The role of livestock diversification in ensuring household food security under a changing climate in Borana, Ethiopia. *Food Secur.* 6, 15–28. <https://doi.org/10.1007/s12571-013-0314-4>
- Mera, G.A., 2018. Drought and its impacts in Ethiopia. *Weather Clim. Extrem.* 22, 24–35.
- Ministere de l’Environnement et du Developpement Durable (MEDD), 2019. Rapport de la quatrieme communication nationale sur le changement climatique.
- Ministère de l’Environnement et du Développement Durable(MEDD), 2012. Plan d’action national pour l’environnement 2012-2016 (PANE 2). Ministère Délégué auprès du Premier Ministre chargé de l’Environnement et du Développement Durable (MEDD).
- Ministère de l’Environnement et du Développement Durable(MEDD), 2010. Évaluation environnementale stratégique (EES) du secteur du développement rural.
- Mogues, T., 2011. Shocks and Asset Dynamics in Ethiopia. *Econ. Dev. Cult. Change* 60, 91–120. <https://doi.org/10.1086/661221>
- Mohamed, K.S., Temu, A.E., 2008. access to credit and its effect on the adoption of agricultural technologies: the case of zanzibar. *Afr. Rev. Money Finance Bank.* 45–89.
- Morduch, J., 1995. Income Smoothing and Consumption Smoothing. *J. Econ. Perspect.* 9, 103–114. <https://doi.org/10.1257/jep.9.3.103>
- Murendo, C., Gwara, S., Mazvimavi, K., Arensen, J.S., 2019. Linking crop and livestock diversification to household nutrition: Evidence from Guruve and Mt Darwin districts, Zimbabwe. *World Dev. Perspect.* 14, 100104. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2019.02.015>

- Namara, R., A. Hanjra, M., E. Castillo, G., Ravnborg, H., Smith, L., Koppen, B., 2010. Agricultural water management and poverty linkages. *Agric. Water Manag.* 97, 520–527. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.05.007>
- Nguyen, T.-T., Nguyen, T.T., Grote, U., 2020. Multiple shocks and households' choice of coping strategies in rural Cambodia. *Ecol. Econ.* 167, 106442. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106442>
- Njenga, P., Davis, A., 2003. Drawing the road map to rural poverty reduction. *Transp. Rev.* 23, 217–241. <https://doi.org/10.1080/01441640309889>
- Njuki, J., Sanginga, P., 2013. Gender and livestock: key issues, challenges and opportunities, in: *Women, Livestock Ownership and Markets*. Routledge, pp. 21–28.
- OCHA, 2014. Mauritanie : Plan de reponse strategique 2014-16. OCHA.
- ONS, 2015. PROFIL DE LA PAUVRETE EN MAURITANIE – 2014 (EPCV). Office Nationale de la statistique, Mauritanie.
- Opiyo, F., Wasonga, O., Nyangito, M., Schilling, J., Munang, R., 2015. Drought adaptation and coping strategies among the Turkana pastoralists of northern Kenya. *Int. J. Disaster Risk Sci.* 6, 295–309.
- Oseni, G., Winters, P., 2009. Rural nonfarm activities and agricultural crop production in Nigeria. *Agric. Econ.* 40, 189–201.
- Otte, J., Food and Agriculture Organization of the United Nations (Eds.), 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.
- OXFAM, 2014. EVALUATION RAPIDE MULTI SECTORIELLE Type : Sècheresse et Crise alimentaire/nutritionnelle. OXFAM.
- PAM, CSA, 2015. Enquête de suivi de la sécurité alimentaire (FSMS).
- PAM, CSA, 2014. Enquête de suivi de la sécurité alimentaire (FSMS).
- PAM, CSA, 2011. MAURITANIE : BULLETIN DE SUIVI DE LA SECURITE ALIMENTAIRE JUILLET 2011.
- Pica-Ciamarra, U., Tasciotti, L., Otte, J., Zezza, A., 2015. Livestock in the Household Economy: Cross-Country Evidence from Microeconomic Data. *Dev. Policy Rev.* 33, 61–81.
- Porter, C., 2012. Shocks, consumption and income diversification in rural Ethiopia. *J. Dev. Stud.* 48, 1209–1222.
- Programme Alimentaire Mondial (FAO), 2012. Marchés et réponses à la crise alimentaire. Programme Alimentaire Mondial (FAO), MAURITANIE.
- Quisumbing, A.R., Rubin, D., Manfre, C., Waithanji, E., van den Bold, M., Olney, D., Johnson, N., Meinzen-Dick, R., 2015. Gender, assets, and market-oriented agriculture: learning from high-value crop and livestock projects in Africa and Asia. *Agric. Hum. Values* 32, 705–725. <https://doi.org/10.1007/s10460-015-9587-x>
- Randolph, T.F., Schelling, E., Grace, D., Nicholson, C.F., Leroy, J.L., Cole, D.C., Demment, M.W., Omore, A., Zinsstag, J., Ruel, M., 2007. Invited Review: Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries,,. *J. Anim. Sci.* 85, 2788–2800. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0467>
- Rojas-Downing, M.M., Nejadhashemi, A.P., Harrigan, T., Woznicki, S.A., 2017. Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Clim. Risk Manag.* 16, 145–163. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.02.001>
- Sers, C.F., Mughal, M., 2019. From Maputo to Malabo: public agricultural spending and food security in Africa. *Appl. Econ.* 51, 5045–5062. <https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1606411>

- Singh, I., Squire, L., Strauss, J., 1986. Agricultural household models: Extensions, applications, and policy. The World Bank.
- Sisha, T.A., 2020. Household level food insecurity assessment: Evidence from panel data, Ethiopia. *Sci. Afr.* 7, e00262. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00262>
- Smitasiri, S., 2000. A Comment on how the Nutritional Impact of Agricultural Innovations can be Enhanced. *Food Nutr. Bull.* 21, 503–506. <https://doi.org/10.1177/156482650002100430>
- Smith, M.D., Kassa, W., Winters, P., 2017a. Assessing food insecurity in Latin America and the Caribbean using FAO's food insecurity experience scale. *Food Policy* 71, 48–61.
- Smith, M.D., Rabbitt, M.P., 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 Dev.* 93, 402–412. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.01.006>
- Somerville, C.M., 2019. *Drought And Aid In The Sahel: A Decade Of Development Cooperation*. Routledge.
- Spinoni, J., Naumann, G., Carrao, H., Barbosa, P., Vogt, J., 2014. World drought frequency, duration, and severity for 1951–2010. *Int. J. Climatol.* 34, 2792–2804. <https://doi.org/10.1002/joc.3875>
- Starkey, P., 2004. La traction animale pour le transport en Afrique subsaharienne et à Madagascar: implications pour l'évolution des rôles des gouvernements et de la société civile. *Rev. D'élevage Médecine Vét. Pays Trop.* 57, 201–208.
- Starkey, P., 2001. Solutions pour le transport local :Acteurs, exemples et contre-exemples (Document de travail SSATP No. 56F). Banque mondiale.
- Starkey, P., 1996. La traction animale en Mauritanie: situation et perspectives (document). FAO, Mauritanie.
- Starkey, P., Starkey, M., 2000. Regional and world trends in donkey populations. Starkey P Fielding Eds 10–21.
- Tabary, Z., 2018. As drought keeps men on the road, Mauritania's pastoralist women take charge. Reuters.
- Tabary, Z., Cardi, V., 2018. Mauritania's nomadic herders seek safe passage through drought. BRACED.
- Tapsoba, A., Motel, P.C., Combes, J.-L., 2019. Remittances, food security and climate variability: The case of Burkina Faso 39.
- Thiede, B.C., 2014. Rainfall Shocks and Within-Community Wealth Inequality: Evidence from Rural Ethiopia. *World Dev.* 64, 181–193. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.05.028>
- Thornton, P., Herrero, M., Ericksen, P., 2011. Livestock and climate change 4.
- Thornton, P.K., Jones, P.G., Owiyo, T., Kruska, R.L., Herrero, M., Orindi, V., Bhadwal, S., Kristjanson, P., Notenbaert, A., Bekele, N., 2008. Climate change and poverty in Africa: Mapping hotspots of vulnerability. *Afr. J. Agric. Resour. Econ.* 2, 24–44.
- Titus, B., Adetokunbo, G., 2007. An analysis of food security situation among Nigerian urban households: Evidence from Lagos State, Nigeria. *J. Cent. Eur. Agric.* 8, 397–406.
- Turner, M.D., Williams, T.O., 2002. Livestock Market Dynamics and Local Vulnerabilities in the Sahel. *World Dev.* 30, 683–705. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00133-4](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00133-4)
- unicef, CSA, 2015. *element-cartographie-print_web.pdf*. unicef, Mauritanie.
- Upton, M., 2004. The role of livestock in economic development and poverty reduction.
- US Agency for International Development (USAID), 2019. *Mauritania: Food Assistance Fact Sheet - Updated December 16, 2019 - Mauritania*. ReliefWeb.
- Usman, M.A., 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. *Agric. Hum. Values* 18, 27–39.
- Van Den Berg, M., Kumbi, G.E., 2006. Poverty and the rural nonfarm economy in Oromia, Ethiopia. *Agric. Econ.* 35, 469–475.
- WFP, 2018. *Projet de plan stratégique de pays – Mauritanie (2019-2022)*. World Food Programme.
- WFP, CSA, 2009. *Mauritanie : Enquête sur la sécurité alimentaire en Mauritanie (ESAM)*. WFP and CSA, Mauritanie.
- World Bank, 2020. *Overview [WWW Document]*. World Bank. URL <https://www.worldbank.org/en/country/mauritania/overview> (accessed 12.20.20).
- World Bank, 2019. *Rapport sur la Situation Economique en Mauritanie : Ameliorer le climat des affaires pour favoriser le developpement du secteur prive (French)*.
- World Bank, 2018. *Rapport sur la Situation Économique en Mauritanie*. World Bank.
- World Bank, 2016. *Islamic Republic of Mauritania Poverty Dynamics and Social Mobility 2008-2014*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/25848>
- World Bank, 2015. *Islamic Republic of Mauritania Diagnostic Trade Integration Study Update 2015*. World Bank.
- World Bank (Ed.), 2013. *Risk and opportunity: managing risk for development*, World development report. World Bank, Washington, DC.
- World Food Programme (WFP), 2015. *Mauritanie - Enquête de suivi de la sécurité alimentaire (FSMS)*. World Food Programme, MAUIRTANIE.
- World Health Organization (WHO), 2018. *WHO | Millennium Development Goals (MDGs) [WWW Document]*. WHO. URL http://www.who.int/topics/millennium_development_goals/en/ (accessed 12.20.20).

Appendix

Table A1: Scale construction

Item	Criteria
ITEM 1	
In the last 7 days, did you worry about getting enough to eat?	Binary Item
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: Authors' calculations using EPCV 2014.

Table A2: Results of the principal component analysis

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: Authors' calculations using EPCV 2014.

Table A3: Shock intensity, livestock holdings and severe food insecurity

	(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: Our dependent variables: Food insecurity1 measures severe food insecurity. It equals one if the food insecurity index score is greater than four. The independent variables are the logarithm of livestock stock measured in tropical units. We include the different types of livestock holdings in each model by adding the interactions with shock wealth index as follows: (1) Tropical Livestock Units (TLU), (2) cattle and camels; (3) sheep and goats. We control with household characteristics variables such as: idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

Table A4 : Impact of livestock on Calories per AE per day

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	OLS	2SLS	OLS	2SLS	OLS	2SLS
Dependant variable	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day	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 Dependant Variable :		All runimants		Large ruminants		Small runimants
Cart hoding		0.108*** (0.010)		0.128*** (0.017)		0.118*** (0.014)
Wu-Haussman		3.175*		3.431*		3.205*
Cragg-Donald Wald F statistic		101.99		55.90		62.79
Observations	3916	3916	3916	3916	3916	3916
R ²	0.112	0.079	0.112	0.057	0.112	0.059

Notes: The dependent variable is the logarithm of Calories per AE per day. The independent variables are the binary variable respectively: all types of livestock (1/0), cows and camels (1/0) and goats and sheep (1/0) holdings. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.

Table A5: Impact of livestock stock on Calories per AE per day

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	OLS	2SLS	OLS	2SLS	OLS	2SLS
Dependant variable	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day	Log of Calories per AE per day
Log of all ruminants	-0.005 (0.006)	0.043 (0.030)				
Log of large ruminant			-0.010 (0.010)	0.145** (0.070)		
Log of small ruminant					-0.002 (0.005)	0.044 (0.036)
Constant	2.227*** (0.170)	2.265*** (0.186)	2.375*** (0.220)	2.403*** (0.268)	2.318*** (0.199)	2.336*** (0.196)
First Stage Equation Dependant Variable :		All runimants		Large ruminants		Small runimants
Cart hoding		0.478*** (0.047)		0.264*** (0.055)		0.418*** (0.047)
Wu-Haussman		3.607*		3.611*		3.622*
Cragg-Donald Wald F statistic		98.62		22.96		76.09
Observations	3326	3326	2188	2188	2953	2953
R ²	0.125	0.099	0.153	0.120	0.129	0.104

Notes: The dependent variable is the logarithm of Calories per AE per day. The independent variables are the logarithm of livestock stock measured in tropical units respectively: all livestock, cows and camels, and goat and sheep farms. We include control variables such as household characteristics; idiosyncratic shocks; binary variables of agro-ecological zones, regions, departments and communes. We use the weights of the households included in the survey. Standard errors are in brackets; ***, ** and * indicate significance at the 1, 5 and 10% levels respectively.

Source: Authors' calculations using EPCV 2014.