

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL



Un peuple—Un but—Une foi

Ministère de l'Économie, des Finances et du Plan.

Agence Nationale de la Statistique et
de la Démographie (ANSD)



Initiative Prospective Agricole et Rurale
(IPAR)



École Nationale de la Statistique et
de l'Analyse Économique (ENSAE)

Mémoire professionnel



Analyse de la sécurité alimentaire au Sénégal : cas des ménages ruraux.



Rédigé par:

Mariam Amadou DIALLO
Élève Ingénieur Statisticienne
Économiste

Sous la supervision de :


Dr Souadou SAKHO
DJIMBERA

Chercheur à l'IPAR
et

M. Boubacar Seydi
Ingénieur statisticien

Novembre 2016

DECHARGE



L'École Nationale de la Statistique et de l'Analyse Économique(ENSAE) et l'Initiative Prospective Agricole et Rurale (IPAR) n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire. L'auteur assume l'entière responsabilité des propos tenus.

AVANT-PROPOS

☞ **L'École Nationale de la Statistique et de l'Analyse Économique**

L'École Nationale de la Statistique et de l'Analyse Économique (**ENSAE**) de Dakar est une école sous régionale membre du réseau des Écoles de Statistique Africaines (ESA) avec l'ENSEA d'Abidjan et l'ISSEA de Yaoundé. Elle forme des Techniciens Supérieurs de la Statistique (TSS), des Ingénieurs des Travaux Statistiques (ITS) et des Ingénieurs Statisticiens Économistes (ISE).

☞ **La formation des Ingénieurs Statisticiens Économistes**

A la fin de leur deuxième année de formation, les ISE effectuent un stage de trois mois afin de mettre en pratique les outils théoriques acquis durant les deux années de formation et de rédiger leur mémoire de fin de cycle. Le stage en lui-même constitue une occasion de se frotter aux réalités et contraintes du monde professionnel mais également de découvrir et d'apprendre d'autres domaines de connaissances. Ceci, conformément à la philosophie de l'école qui est de concilier théorie et pratique afin de former des cadres qui ont une bonne maîtrise des outils théoriques et qui sont opérationnels dès leur sortie.

☞ **Le document**

Ce présent rapport est le fruit d'un stage de trois mois effectué au sein de Initiative Prospective Agricole et Rurale (IPAR). Le thème étudié s'intitule : « **analyse de la sécurité alimentaire au Sénégal : cas des ménages ruraux** ».

REMERCIEMENTS

Au terme de la rédaction de ce mémoire, nous exprimons notre profonde gratitude à Monsieur Ibrahima HATHIE, Directeur de recherche de IPAR et Monsieur Cheikh Omar BA , directeur exécutif pour nous avoir accueillis dans la structure qu'ils dirigent. Nous remercions également le Dr. Souadou Sakho-jimbéra et M. Boubacar SEYDI pour l'encadrement, les conseils et la disponibilité sans faille dont ils ont fait preuve tout au long de ce travail. Toutes nos reconnaissances à tout le personnel de l'IPAR pour l'ambiance professionnelle et amicale qui y régnait. Nous adressons nos sincères remerciements à :

- ✧ Monsieur Bocar TOURE, Directeur de l'ENSAE pour avoir assuré le bon déroulement de notre formation ;
- ✧ Monsieur Mady DANSOKHO, Coordonnateur des études et enseignant à l'ENSAE ;
- ✧ Monsieur Mamadou CISSE , Responsable de la filière ISE ;
- ✧ Monsieur Souleymane DIAKITE pour leurs multiples remarques et suggestions ;
- ✧ Monsieur Souleymane FOFANA , Responsable de la filière ITS, ainsi que tout le corps professoral et le personnel administratif de l'ENSAE ;

Nos anciens Thierno Ibrahima BARRY, Adama maty LO, Abdou Aziz DIOUF et Héléne DIOUF, Ingénieurs Statisticiens Économistes, pour leur appui sans faille, leurs nombreux conseils, et leurs remarques pertinentes .

Et à toutes les personnes, qui ont de près ou de loin, contribué à la rédaction de ce mémoire.

SOMMAIRE

Décharge	ii
Avant-Propos	iii
Remerciements	iv
Sigles et abréviations	viii
Résumé	ix
Abstract	x
Introduction	1
1 Cadre conceptuel et revue de littérature	7
1.1 Définitions des concepts et revue de littérature	7
1.2 Indicateurs et Cadre institutionnel de la sécurité alimentaire	18
2 Cadre méthodologique	23
2.1 Présentation des données	23
2.2 Méthodologie retenue	25
3 État des lieux de l'insécurité alimentaire	34
3.1 Situation de la sécurité alimentaire en milieu rural	34
3.2 Caractéristiques des ménages en insécurité alimentaire	37
3.3 Typologie des ménages ruraux	43
4 Analyse des déterminants de l'insécurité alimentaire	45
4.1 Variables du modèle	45
4.2 Interprétation des résultats	47
Conclusion générale	51
Bibliographie	54
Annexes	I
A Statistique descriptive	I
B Classification ascendante hiérarchique	IV
C Modèle logit ordonné généralisé	VII

LISTE DES TABLEAUX

2.1	Échantillonnage	24
3.1	Répartition des ménages suivant l'ISA et le SCA	36
3.2	Répartition des ménages selon le sexe du chef de ménage et l'ISA	39
3.3	Répartition des ménages selon l'âge du chef de ménage et l'ISA	40
3.4	Répartition des ménages suivant la part des dépenses alimentaires et l'ISA	42
3.5	Effectif des classes	43
4.1	Description de l'indicateur d'insécurité alimentaire	46
4.2	Résultats du modèle logit ordonné généralisé	50
A.1	Répartition des ménages suivant les repas par jour et le SCA	I
B.1	Modalités caractéristiques de la classe 1	IV
B.2	Modalités caractéristiques de la classe 2	V
B.3	Modalités caractéristiques de la classe 3	V
B.4	Modalités caractéristiques de la classe 4	VI
C.1	Test de régression parallèle	VII
C.2	Test de combinaison des alternatives	VII
C.3	Test de khi2 entre l'indicateur et variables explicatives	VIII
C.4	Description des variables du modèle	VIII

LISTE DES FIGURES

3.1	Répartition des ménages suivant l'indicateur d'insécurité alimentaire . . .	35
3.2	Répartition des ménages suivant le score de consommation alimentaire .	35
3.3	Diversité alimentaire en fonction du score de consommation alimentaire	37
3.4	Carte de l'insécurité alimentaire au niveau départemental	39
3.5	Répartition des ménages en insécurité alimentaire suivant la taille	41
3.6	Répartition des ménages en insécurité suivant la principale source de revenu	41
3.7	Répartition des ménages en insécurité alimentaire suivant le choc subi .	42
A.1	Répartition des ménages en insécurité alimentaire suivant les régions . .	I
A.2	Répartition des ménages suivant la principale source de revenu	I
A.3	Répartition des ménages suivant les stratégies de survie	I
A.4	Les groupes d'aliments et leur pondération	II
A.5	Exemple de calcul du SCA	III
B.1	L'histogramme des indices de niveau	IV
B.2	Le dendrogramme de la classification	IV

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AGVSAN	Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire et de Nutrition
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
CARI	Consolidated Food Security Indicator Approach
CNSA	Conseil National de la Sécurité Alimentaire
COICOP	Classification of Individual Consumption by Purpose
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
NASAN	Nouvelle Alliance pour la Sécurité Alimentaire et la Nutrition
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
ODD	Objectifs de Développement Durable
ONU	Organisation des nations unies
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PRACAS	Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise
PUDC	Programme d'Urgence de Développement Communautaire
PSE	Plan Sénégal Émergent
RNDH	Rapport National du Développement Humain
SCA	Score de Consommation Alimentaire
SE/CNS	Secrétariat Exécutif du Conseil National de la Sécurité Alimentaire
SNSAR	stratégie nationale de sécurité alimentaire et de résilience
LOASP	Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'Enfance
USAID	United States Agency for International Development
VAM	Vulnerability Analysis and Mapping
ISA	Indicateur d'Insécurité Alimentaire

RÉSUMÉ

L'atteinte de la sécurité alimentaire d'ici 2030 constitue l'un des enjeux majeurs dans l'agenda des Objectifs de Développement Durable (ODD) . Dans cette perspective, l'objectif de cette étude est d'analyser la sécurité alimentaire des ménages ruraux qui représentent 55% de la population sénégalaise. Ainsi, pour y parvenir , un indicateur d'insécurité alimentaire a été construit selon l'approche CARI (Consolidated Food Security Indicator Approach) élaboré par le PAM en 2014. Il permet d'appréhender la sécurité alimentaire suivant trois dimensions (disponibilité, accessibilité et stabilité). Ensuite, la mise en œuvre de l'analyse descriptive et exploratoire (CAH) a permis de présenter la situation de la sécurité alimentaire en milieu rural et de caractériser les ménages en insécurité alimentaire. Enfin, l'analyse économétrique à travers un modèle logit ordonné généralisé a permis d'identifier les déterminants de l'insécurité alimentaire en milieu rural.

La mise en œuvre de cette méthodologie a révélé que 42,9% des ménages ruraux sont en situation d'insécurité alimentaire dont 14,3% en insécurité alimentaire sévère et 28,6% en insécurité alimentaire modérée. Par ailleurs, 30,9% des ménages ruraux ont une consommation alimentaire inadéquate (pauvre ou limitée). Ces ménages ont une diète alimentaire peu diversifiée.

L'application du logit ordonné généralisé a révélé que parmi ces facteurs explicatifs de l'insécurité alimentaire en milieu rural, on distingue la taille du ménage, l'âge et le sexe du chef de ménage, la principale source de revenu ,le choc relatif à la baisse du prix de la production vendu , le nombre de repas pris dans la journée. Il ressort de l'analyse que les ménages ruraux en insécurité alimentaire sont essentiellement caractérisés par un revenu instable, un chef de ménage jeune , et sont pour la plupart dirigés par une femme.

Mots clés : sécurité alimentaire, ménages ruraux , CARI , modèle logit ordonné généralisé, CAH .

ABSTRACT

Achieving food security by 2030 is one of the major challenges on the agenda of the Sustainable Development Goals (SDGs). From this perspective, the objective of this study is to analyze the food security of rural households, which represent 55% of the Senegalese population. In order to achieve this, an indicator of food insecurity was constructed according to the CARI (Consolidated Food Security Indicator Approach) approach developed by WFP in 2014. It allows to understand food security according to three dimensions (availability, accessibility and stability). Then, the implementation of the descriptive and exploratory analysis (CAH) allowed to present the situation of food security in rural areas and to characterize households in food insecurity. Finally, econometric analysis through a generalized logit model allowed to identify the determinants of rural food insecurity.

Implementation of this methodology revealed that 42,9% of rural households are in a situation Of food insecurity, including 14,3% in severe food insecurity and 28,6% in moderate food insecurity.

In addition, 30,9% of rural households have inadequate food consumption (poor or limited). These households have a poorly diversified diet.

The application of the generalized ordered logit revealed that among these factors explaining rural food insecurity are the household size, age and sex of the head of household, the main source of income, Shock relative to the fall in the price of production sold, the number of meals taken during the day. The analysis shows that food-insecure rural households are essentially characterized by unstable income, a young head of household, and are mostly headed by women.

Key words : food security, rural households, CARI, generalized ordered logit model, AHC.

INTRODUCTION

Contexte et justification

L'alimentation a été considérée dans toutes les théories portant sur l'existence humaine comme l'un des besoins les plus pressants (*Maslow, 1970*). Son degré d'importance lui a valu d'être retenue comme élément de base de la pyramide de Maslow¹ et comme premier poste de la classification internationale de la consommation des ménages COICOP (Classification of Individual Consumption by Purpose). L'approche par les entitlements formalisée par Amartya Sen dans l'ouvrage *Poverty and Famines* paru en 1981, propose un cadre d'analyse général visant à interpréter les famines comme la conséquence de problèmes d'accessibilité et non plus seulement de problèmes de disponibilité. L'approche en termes de déclin de la disponibilité alimentaire (food availability decline, FAD) s'inscrit dans le prolongement de l'analyse malthusienne de la croissance démographique. Dans son Essai sur le principe de population, Malthus (1992) développe l'idée selon laquelle les famines sont la conséquence de l'excès de la croissance démographique par rapport à la croissance de la production agricole. En effet, en 2014, environ 795 millions de personnes étaient menacées par la faim et la sous-alimentation, soit une personne sur 9 dans le monde (*FAO, 2014*). Ainsi, sur le plan politique, la prise en compte des problèmes liés à l'alimentation s'est traduite par des objectifs majeurs qui ont évolué au fil du temps. Ces derniers ont été dérobés dans des concepts dont l'un des plus en vue en ce moment est la sécurité alimentaire.

La sécurité alimentaire est assurée lorsque tous les **êtres humains** ont, **à tout moment**, la **possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante, salubre et nutritive** leur permettant de satisfaire leurs **besoins et préférences alimentaires** pour mener une vie saine et active (*FAO, 1996*). Cette définition fait implicitement référence aux quatre dimensions de la sécurité alimentaire : la disponibilité des aliments, l'accès physique et économique aux aliments, leur utilisation et enfin la stabilité des trois dimensions citées précédemment. Cependant, l'atteinte de ces

1. Dans son article « A Theory of Human Motivation » paru en 1943, Abraham Maslow élabore une théorie appelée "théorie de la motivation" en faisant une représentation pyramidale de la hiérarchie des besoins des individus.

quatre piliers de la sécurité alimentaire reste un défi majeur à relever dans le monde et surtout en Afrique subsaharienne. En 2013, les Nations Unies et leurs partenaires avaient estimé à 2,2 millions environ, le nombre de personnes à risque d'insécurité alimentaire suite à l'augmentation de leur vulnérabilité et l'impact du manque de pluie en 2011/ 2012 dans certains pays du sahel. De plus, la FAO (Food and Agriculture Organisation) estime qu'en 2015, 780 millions de personnes vivant dans les régions en voie de développement souffrent de sous-alimentation (FAO, 2015). En effet, la plupart des pays d'Afrique subsaharienne sont confrontés aux fardeaux multiples de la malnutrition, notamment à la coexistence entre la sous-alimentation et l'augmentation de la prévalence des maladies non transmissibles d'origine alimentaire. On estime que trois enfants de moins de cinq ans sur 10 sont atteints d'un retard de croissance (FAO , 2015).

En 2025, l'Afrique de l'Ouest comptera environ 400 millions d'habitants, soit 20% de la population mondiale (*United States Agency for International Development ,2015*). La sous-région se caractérise par sa très forte croissance démographique car étant la seule région au monde où l'effectif de la population double presque tous les 25 ans (*USAID, 2015*). Il s'agit là d'une transformation majeure qui soulève beaucoup d'inquiétudes quant à ses implications sur les conditions de vie des populations. Elle pose ainsi l'épineuse question de la nature des choix publics idoines à mettre en œuvre pour satisfaire convenablement les besoins alimentaires des populations. La préoccupation est d'autant plus cruciale que le passé et le présent de la sous-région sont marqués par des crises alimentaires récurrentes. En effet, ces crises, à la fois conjoncturelles et structurelles, se sont répétées au cours des dix dernières années malgré les réformes entreprises dans le domaine des politiques agricoles et alimentaires. Cette situation s'est exprimée durant les années 2005, 2008, 2010 et 2012. Ces crises alimentaires au Sahel ont affecté près de 30 millions de personnes (*Office for the Coordination of Humanitarian Affairs , 2015*).

Le Sénégal a subi les effets négatifs de ces crises du fait de sa situation biophysique fragilisée davantage par les changements climatiques. De plus, l'alimentation demeure un poste essentiel du budget des ménages sénégalais : 53,0% de la dépense totale en moyenne nationale dont 69,0% en milieu rural et 46,0% en milieu urbain (*Secrétariat Exécutif du Conseil National à la Sécurité Alimentaire , 2015*). La problématique de l'accès des populations à une alimentation en quantité et en qualité suffisantes, notamment

en milieu rural , est devenue plus complexe. En 2014, seize pour cent (16,0%) de la population sénégalaise était en situation d'insécurité alimentaire (PAM, 2014). Cette situation reste préoccupante dans un pays qui, bien qu'il ait entamé sa transition démographique, reste caractérisé par une forte dynamique de croissance démographique (2,7%) et une population de près de 14 millions d'habitants en 2014. La lutte contre l'insécurité alimentaire s'est inscrite ainsi au cœur de la problématique globale de la lutte contre la pauvreté et du développement.

Malgré les différentes initiatives lancées ces dernières années pour trouver une solution efficace et durable au problème d'insécurité alimentaire, les défis restent cependant nombreux. La volonté des autorités politiques nationales, régionales et internationales pour assurer une sécurité alimentaire durable est constamment affirmée. Le rapport de l'ONU sur l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) en 2015 montre que la proportion de personnes sous-alimentées dans certains pays a baissé de près de la moitié depuis 1990, notamment grâce à la mise en œuvre de l'objectif du millénaire pour le développement visant à réduire de moitié la pauvreté et la faim (OMD-1). L'année 2015 marque la fin de la période de suivi des progrès dans la réalisation des OMD. Dans l'ensemble, la plupart des pays en développement ont atteint la cible qui consistait à réduire de moitié la proportion de population souffrant de sous-alimentation avant 2015 (ONU, 2015). Pas moins de 72 pays en voie de développement sur 129 ont atteint cette troisième cible de l'OMD-1 (FAO,2015). Même si cet objectif de réduire l'extrême pauvreté et la faim a été atteint dans certaines parties du monde, il faut aussi noter que la situation s'est empirée dans certains pays africains. Au-delà des solutions sectorielles qui se traduisent très clairement dans les politiques mises en œuvre ces dernières années, la lutte contre l'insécurité alimentaire requiert des stratégies innovantes. Cette situation a amené les États à se fixer de nouveaux défis : Les Objectifs de Développement Durable (ODD) dont le deuxième objectif consiste à éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable. Pour atteindre cet objectif, le gouvernement sénégalais devra faire l'état des lieux de la sécurité alimentaire pour un meilleur ciblage des politiques à mettre en œuvre d'ici 2030, date d'échéance des ODD. C'est dans cet ordre d'idées que se place la présente étude dont le thème est «**analyse de la sécurité alimentaire au Sénégal : cas des ménages ruraux** ».

Problématique

Depuis 1990, la sécurité alimentaire est considérée par les Nations Unies comme un droit fondamental pour l'homme. Ce qui explique le fait qu'elle soit au centre des préoccupations du gouvernement sénégalais . En effet plusieurs politiques ont été mises en place pour lutter contre l'insécurité alimentaire. Aujourd'hui, en conformité avec les engagements qu'il a pris sur la scène internationale –surtout dans le cadre des ODD – l'Etat sénégalais a mis en place le Plan Sénégal Emergent (PSE) qui définit les orientations politiques du pays en matière de développement économique et social sur la période 2014-2035. Ainsi, ce plan intègre un certain nombre de priorités pour atteindre la sécurité alimentaire notamment à travers le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) .

Les dépenses liées à la sécurité alimentaire sont passées de 300 milliards de francs CFA à plus de 500 milliards de francs CFA entre 2010 et 2016 au Sénégal (FAO ,2016) . Et pourtant le pays continue d'être confronté à l'insécurité alimentaire affectant particulièrement le milieu rural qui représente 54,80% de la population totale (ANSD, 2013). De plus, dans les zones rurales, la proportion des ménages dont la consommation alimentaire est insatisfaisante (pauvre ou limitée) est passée de 15 à 25 pour cent entre 2010 et 2013 (ANSD ,2013). Toutefois, la proportion de personnes souffrant de la faim a diminué passant de 24,5% en 1990 à 10,0% en 2014 (FAO, 2014). Ce qui fait que le pays a atteint le troisième cible du premier objectif du millénaire pour le développement (OMD-1) qui consistait à réduire de moitié l'extrême pauvreté et la faim entre 2000 et 2015.

Le Sénégal est fortement tributaire d'aides et d'importations pour répondre à ses propres besoins alimentaires entraînant ainsi une forte dépendance de l'extérieur. En effet, l'analyse du bilan céréalier de 2012/2013 laissait apparaître une production nationale insuffisante pour couvrir les besoins. Les disponibilités nationales céréalières étaient évaluées à 1 265 930 tonnes pour des besoins estimés à 2 576 870 tonnes, soit une couverture de 49,1% (SE/CNSA, 2015). Ainsi, le gap est assuré par les importations et les aides alimentaires. De plus, l'accès à la nourriture reste limité même si la disponibilité des aliments a considérablement augmenté, surtout dans les zones rurales enclavées. Par conséquent, assurer la sécurité alimentaire reste encore un grand défi pour le Sénégal.

Suite à l'adoption des ODD, le gouvernement sénégalais se lance un nouveau défi et s'engage dans un nouveau chantier d'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition à travers l'ODD-2². Pour relever ce défi et réaliser des performances meilleures en termes d'atteintes des objectifs de développement universels, sa stratégie devra reposer sur une planification informée et basée sur la connaissance de l'état des lieux. Cela requiert la disposition d'informations fiables permettant d'identifier les leviers sur lesquels les politiques et stratégies devront s'appuyer pour atteindre son objectif. Dès lors, la question principale est de savoir : quelle est la situation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Sénégal ? Ainsi, pour répondre à cette interrogation, il est nécessaire de connaître les populations les plus affectées par l'insécurité alimentaire, les facteurs qui déterminent cette insécurité, et les politiques appropriées pour y remédier. Cette étude ambitionne de contribuer à l'atteinte de l'ODD2 en tentant de répondre aux questions soulevées précédemment.

Objectifs de l'étude

L'objectif général de cette étude est d'analyser la sécurité alimentaire dans les zones rurales du Sénégal. Pour y parvenir nous nous proposons trois objectifs spécifiques. Il s'agit entre autres de :

- ❶ identifier et analyser les caractéristiques sociales, démographiques, géographiques et économiques des ménages en insécurité alimentaire ;
- ❷ mettre en évidence les déterminants de l'insécurité alimentaire des ménages du milieu rural ;
- ❸ identifier les politiques les plus appropriées afin de résoudre le problème de l'insécurité alimentaire dans les zones rurales.

2. Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable

Hypothèses de l'étude

Pour donner une bonne orientation à la présente étude, en fonction de la littérature et des réalités du milieu rural, nous allons émettre des hypothèses concernant les différents aspects que couvre l'étude.

- ◆ Les ménages dirigés par des femmes sont plus vulnérables à l'insécurité alimentaire .
- ◆ La taille du ménage affecte négativement sa sécurité alimentaire .
- ◆ L'âge du chef de ménage affecte positivement la sécurité alimentaire du ménage .

Structure de l'étude

La présente étude s'articule autour de quatre chapitres. L'objectif du premier chapitre est de définir certains concepts de la sécurité alimentaire ; donner un aperçu théorique sur l'évolution du concept "sécurité alimentaire" ; ensuite présenter les différents indicateurs de mesure de la sécurité alimentaire ; enfin examiner le cadre institutionnel pour la lutte contre l'insécurité alimentaire au Sénégal. Le deuxième chapitre concerne l'approche méthodologique qui a été utilisée pour atteindre nos objectifs. Le troisième chapitre fait l'état des lieux de la sécurité alimentaire chez les ménages ruraux au Sénégal. Le dernier chapitre étudie les déterminants de la sécurité alimentaire à travers une analyse économétrique.

CADRE CONCEPTUEL ET REVUE DE LITTÉRATURE

Ce chapitre est consacré à la présentation du cadre conceptuel composé des définitions des différents concepts, de la revue de la littérature ainsi que des principaux indicateurs utilisés pour appréhender la sécurité alimentaire. Il sera aussi question pour des soucis de contextualisation d'aborder les différentes initiatives en matière de politiques de lutte contre l'insécurité alimentaire au Sénégal.

Ainsi, dans ce chapitre, après avoir défini les principaux concepts, une revue sur les travaux antérieurs sera effectuée afin de réunir les éléments théoriques et empiriques nécessaires à la compréhension et à la délimitation de l'étude. La deuxième partie sera consacrée aux indicateurs couramment utilisés pour la mesure de la sécurité alimentaire et à la description du cadre institutionnel pour la lutte contre l'insécurité alimentaire au Sénégal.

1.1 Définitions des concepts et revue de littérature

1.1.1 Définitions des concepts

Pour mieux cerner les contours du sujet, nous allons définir les concepts clés de la sécurité alimentaire. Ces concepts présentent plusieurs définitions dans la littérature mais nous nous contenterons des plus courantes.

L'insécurité alimentaire est l'incapacité d'une personne, d'un ménage ou d'une communauté à se procurer ou accéder en quantité et/ou en qualité à une nourriture saine pour mener une vie active (RNDH¹, 2009). La banque mondiale définit deux

1. Rapport National du Développement Humain

formes temporelles de l'insécurité alimentaire : **chronique** et **transitoire**. L'insécurité alimentaire chronique est une conséquence de la pauvreté structurelle alors que l'insécurité alimentaire aiguë (ou transitoire) est due à des événements temporaires tel que les désastres naturels, les crises économiques, et les conflits (*Banque Mondiale, 1986*). L'insécurité alimentaire est liée à la notion de faim qui peut se manifester de diverses formes à savoir : la famine, la malnutrition et la sous-alimentation (*Amsalu, 2012*).

La **famine** est la manifestation la plus sévère de la faim et se manifeste par une absence totale de denrées alimentaires ou l'impossibilité d'y accéder, pour un « grand » nombre d'individus, sur un territoire et à un moment donné pour une « longue période » (*PAM, 2009*). Il ne s'agit plus de pénurie comme pour la disette alimentaire mais d'absence totale où les aliments ne sont plus rares mais totalement absents. Contrairement à ce qu'on pourrait croire ce n'est pas l'insuffisance de denrées alimentaires qui causent la famine mais c'est beaucoup plus l'impossibilité d'accès à ces denrées. Selon Sen , il est nécessaire de faciliter l'accès des ménages au marché, à travers l'augmentation de leur dotation en actifs qu'il désigne par le terme d'« entitlement ». IL fait le même constat que des nutritionnistes dans les années 1970, en soulignant que la famine peut coexister avec une disponibilité alimentaire au niveau national et international (*Sen, 1981*).

L'importance de lutter contre la faim se remarque à travers ses conséquences sur les individus (retard de croissance, l'arriération mentale, l'anémie, etc.), sur les ménages (diminution des forces productives, obstacle à la scolarisation, augmentation du taux de mortalité) et sur la nation (destruction des ressources humaines, augmentation de la pauvreté ...) (*Zinzindohoue, 2012*).

La **malnutrition** est une conséquence de la faim. C'est « un état physiologique anormal causé par une consommation insuffisante, déséquilibrée ou excessive de macronutriments qui fournissent l'énergie alimentaire (glucides, protéines et graisses) et de micronutriments (vitamines et sels minéraux) qui sont essentiels pour la croissance physique et le développement cognitif » (*FAO, 2013*). Cette définition de la malnutrition prend en compte la suralimentation plus fréquente dans les classes aisées mais aussi la sous-alimentation qui est plus présente chez les pauvres et qui se caractérise par un déficit en calories et en micronutriments (*Golay, 2011*).

L'insécurité alimentaire rend vulnérable les ménages. La **vulnérabilité** est un concept appliqué récemment à l'analyse de la sécurité alimentaire. *Chambers(1989)* définit la vulnérabilité comme l'exposition aux risques et la difficulté d'y faire face. La vulnérabilité

bilité alimentaire est la probabilité pour un individu ou un groupe de voir sa sécurité alimentaire menacée par la survenue d'un événement climatique ou économique (sécheresse, chute des prix agricoles, etc.).

La définition de la **sécurité alimentaire et nutritionnelle** complète celle de la sécurité alimentaire en y ajoutant la disponibilité de services de santé. C'est une «situation dans laquelle tous les membres des ménages ont un accès garanti à une alimentation suffisante, nutritive et, en même temps, à un environnement salubre et à des services de santé et des soins propres à leur assurer une vie saine et active » (FAO , 2013).

L'**autosuffisance alimentaire** d'un pays est sa capacité à satisfaire tous ses besoins alimentaires uniquement via sa production nationale, les importations commerciales et l'aide alimentaire . Elle est prise en compte dans la conception plus large de la variable « disponibilité » de la sécurité alimentaire d'un pays.

Enfin , le concept de ménage utilisé dans cette étude est défini comme une unité de consommation autonome ayant une autorité(chef de ménage) et organisé autour de ceux qui prennent le repas ensemble . Le ménage rural se définit comme un groupe familial résidant dans un milieu situé en dehors des grands centres urbanisés(Initiative Prospective Agricole et Rurale , 2015).

Des notions à ne pas confondre

La sécurité alimentaire doit être distinguée des notions de sécurité sanitaire des aliments et de souveraineté alimentaire avec lesquelles elle est souvent confondue.

La sécurité sanitaire des aliments (souvent appelée *sécurité alimentaire* en Europe) porte sur la réglementation et le contrôle des filières agroalimentaires afin de surveiller l'hygiène, la toxicité et la traçabilité des aliments. (FAO, 2013)

La souveraineté alimentaire relève du droit des États à mettre en place les politiques agricoles les mieux adaptées à leurs populations pour autant qu'elles ne nuisent pas à l'agriculture d'autres pays (FAO, 2013).

1.1.2 Revue de la littérature

Le concept la de sécurité alimentaire a suscité la conduite de nombreuses études qu'il importe de passer en revue avant même d'aborder les analyses.

✱ Évolution du concept de sécurité alimentaire et ses dimensions

La notion de sécurité alimentaire a émergé au cours des années 1970 dans un contexte d'inquiétude concernant la stabilité du système alimentaire mondial à la suite des pertes agricoles et des hausses des prix alimentaires qui ont causé des famines dans plusieurs pays (Clay, 2002). La première définition a été introduite en 1974 au Sommet Mondial de l'Alimentation (SMA) et a évolué au fil du temps pour devenir un concept complexe et multidimensionnel (Coates, 2013). Pendant ce sommet, la sécurité alimentaire a été définie comme étant la « capacité en tout temps d'approvisionner le monde en produits de base, pour soutenir une croissance de la consommation alimentaire, tout en maîtrisant les fluctuations et les prix » (Nations Unies, 1975). A l'époque, l'insécurité alimentaire se limitait aux problèmes de la disponibilité alimentaire ainsi qu'à la stabilité des prix. Ainsi, l'autosuffisance alimentaire nationale est aussi devenue une priorité pour plusieurs pays à l'époque (Maxwell, 1996).

Malgré l'amélioration de la production agricole avec les avancées technologiques de la Révolution verte² et l'action politique mettant en priorité la production alimentaire, la faim et la malnutrition ont persisté à l'échelle mondiale (Clay, 2002). Le concept a ainsi connu un changement de paradigme important dans les années 80, suite à la publication du livre "Poverty and Famine : An Essay on Entitlement and Deprivation " d'Amartya Sen (Sen, 1981). Ce dernier a argumenté que l'insécurité alimentaire était causée par la pauvreté . Subséquemment, la dimension de l'accès alimentaire est apparue dans la terminologie. En 1983, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a redéfini la sécurité alimentaire en proposant la suivante : « assurer à toute personne et à tout moment un accès physique et économique aux denrées alimentaires dont elle a besoin » (FAO, 1983).

Le concept a évolué davantage et a été redéfini comme étant « l'accès à toute personne en tout temps à une quantité suffisante de nourriture pour mener une vie saine et active » (Banque Mondiale, 1986). Malgré la prise en compte de l'accès à une alimentation, l'importance de la qualité nutritionnelle ne faisait toujours pas partie du domaine de la sécurité alimentaire à l'époque (Coates, 2013). Le concept de sécurité

2. c'est une politique de transformation de l'agriculture dans les pays en développement , fondée principalement sur l'intensification et l'utilisation de variétés de céréales à hauts potentiels de rendements.

alimentaire a continué d'évoluer avec la reconnaissance que l'accès alimentaire inéquitable existant au niveau national était également une réalité au sein des ménages (Jones et al. 2013). Des études sur les comportements intra-ménages ont par ailleurs montré que les ressources, y compris les aliments, n'étaient pas distribuées équitablement entre les membres d'un même ménage. Ainsi, il a donc été constaté que les comportements des ménages, incluant le contrôle et la distribution des ressources, sont des facteurs qui déterminent la réalisation de la sécurité alimentaire chez tous les individus au sein du ménage (Jones et al. 2013).

Parallèlement, la lutte contre la sous-nutrition est devenue le centre des débats (Jones et al. 2013). Ainsi, le statut nutritionnel des individus a été davantage reconnu dans le domaine qui, préalablement, s'intéressait surtout à la disponibilité des aliments (Jones et al. , 2013). Dans ce contexte, le concept de la sécurité alimentaire a connu une troisième évolution qui inclut les enjeux d'utilisation alimentaire. Ceci intègre la distribution intra-ménagère des aliments et les facteurs, comme la salubrité et l'état de santé, pouvant affecter l'absorption des nutriments chez les individus (Coates, 2013 ; Jones et al. 2013).

Actuellement, la définition la plus largement utilisée est celle qui a été adoptée par la FAO au Sommet mondial sur l'alimentation de 1996. Elle dit :

Définition

La sécurité alimentaire existe lorsque toute personne, en tout temps, a un accès physique, économique et social à une nourriture suffisante, saine et nutritive lui permettant de satisfaire ses besoins énergétiques et ses préférences alimentaires pour mener une vie saine et active.

Selon cette définition, la sécurité alimentaire compte quatre dimensions : la disponibilité, l'accessibilité, l'utilisation et la stabilité (FAO, 2006).

La disponibilité physique des aliments pour tous implique une offre suffisante de denrées alimentaires de manière à répondre aux besoins des personnes grâce à la production nationale, aux stocks, aux importations ou à l'aide alimentaire. Cependant , la production nationale se caractérise par son incapacité à satisfaire les besoins alimentaires des ménages. Ceci s'explique par sa forte dépendance aux aléas climatiques. En effet, les cultures pluviales occupent 62,4% des surfaces cultivables sur un total de 2,4 millions d'hectares cultivés (Ndione, 2014). Les céréales occupent une place importante

dans les besoins alimentaires des sénégalais. En effet, elles contribuent à elles seules à hauteur de 65% en moyenne des apports énergétiques, avec une part prépondérante du riz (SE/CNSA³, 2015). Cependant, le riz cultivé au Sénégal ne parvient encore pas à couvrir les besoins de consommation annuelle. Cette insuffisance de la production de riz est comblée par des importations généralement en provenance d'Asie (Ndione, 2014). Contrairement à la production céréalière, la culture maraichère couvre la demande. La production nationale de légumes croît régulièrement et cela grâce à l'amélioration des rendements et l'augmentation des superficies consacrées à cette culture. La couverture des besoins en protéines animales est assurée, d'une part, grâce aux produits de la pêche. En effet, l'accessibilité aux poissons permet de résorber 75% du déficit en protéines d'origine animale chez les populations (SE/CNSA, 2015). D'autre part, la production de lait contribue en moyenne à hauteur de 14% pour cette couverture des besoins en protéines. En outre, la viande est une source de protéine et de graisse mais la disponibilité par personne par an n'est que de 12.9 Kg, ce qui est loin d'être suffisant (SE/CNSA, 2015).

L'accessibilité est définie comme l'accès aux ressources financières permettant d'acquérir une nourriture adéquate et nutritive. Ces ressources incluent les droits, c'est-à-dire « l'ensemble des biens auxquels une personne est susceptible d'accéder en raison du contexte juridique, politique, économique et social de la communauté dans laquelle elle vit » (FAO, 2006). Cette dimension implique des marchés stables, des prix accessibles aux populations locales, des revenus décents et un pouvoir d'achat suffisant, permettant aux ménages de subvenir à leurs besoins alimentaires. Concernant l'accès aux marchés, le commerce contribue de différentes manières à la sécurité alimentaire, en augmentant les disponibilités intérieures de façon à satisfaire les besoins de consommation (Fall, 2013). Cependant, la dépendance à l'égard des importations peut aussi comporter certains risques, compte tenu notamment de l'incertitude des approvisionnements, de l'instabilité des prix sur les marchés mondiaux et du manque de maîtrise de la qualité des aliments importés. En 2014 les prix des céréales ont augmenté par rapport à la moyenne des cinq dernières années (2010-2014) avec des taux respectives de 25%, 19% et de 28% pour le mil, le sorgho et le maïs (SE/CNSA, 2015). L'accessibilité des aliments en zone rurale est conditionnée par : (i) l'existence permanente d'une produc-

3. Secrétariat Exécutif du Conseil National à la Sécurité Alimentaire

tion alimentaire importante, saine et suffisante ; (ii) le maintien du pouvoir d'achat des populations à un niveau satisfaisant ; (iii) le désenclavement des zones de production et la stabilité sociale.

L'utilisation se réfère aux facteurs affectant l'état nutritionnel, notamment la qualité nutritionnelle de l'alimentation, la salubrité des aliments, la distribution alimentaire intra-ménage et les facteurs individuels non alimentaires pouvant affecter l'assimilation des nutriments comme l'état de santé. Cette dimension est plus prise en compte dans l'analyse de la sécurité nutritionnelle. Au Sénégal, la base alimentaire est dominée par les céréales (37% du budget alimentaire) ainsi que les légumes (12% du budget alimentaire) d'où un fort déséquilibre sur le plan nutritionnel par rapport aux besoins. La consommation de protéines animales demeure faible : 8,6% pour le poisson et 9% pour la viande et les besoins nutritionnels des populations ne sont globalement pas satisfaits, en raison du faible pouvoir d'achat particulièrement en milieu urbain (SE/CNSA, 2015).

Cette définition de la sécurité alimentaire reconnaît aussi l'importance de l'accès aux aliments préférés des individus, c'est-à-dire les aliments culturellement et socialement acceptables (Pinstrup-Andersen, 2009). Ces trois dimensions (disponibilité, accessibilité, utilisation) de la sécurité alimentaire ont une nature hiérarchique. Une disponibilité suffisante est nécessaire mais ne garantit pas un accès suffisant tout comme un accès suffisant est nécessaire mais ne garantit pas une utilisation suffisante (Webb et al. 2006).

Enfin, **la stabilité** est une dimension transversale qui affecte les trois autres dimensions (Coates, 2013). Elle se réfère à l'approvisionnement alimentaire dans le temps et la mesure dans laquelle celui-ci est à risque d'être affecté par des chocs, soit économiques, climatiques ou politiques, pouvant menacer la situation alimentaire. Cette dimension temporelle est importante dans la compréhension de la vulnérabilité. La dimension de stabilité n'est par contre pas universellement reconnue dans le domaine de la sécurité alimentaire. Elle est aussi moins souvent étudiée à cause de sa nature dynamique et complexe étant donné qu'elle englobe non seulement le risque d'exposition à des événements externes mais aussi la capacité d'adaptation des personnes exposées (Webb et Harinarayan, 1999).

✱ **Approches théoriques sur les déterminants de la Sécurité alimentaire**

Plusieurs auteurs ont dégagé une série de facteurs explicatifs de la sécurité alimentaire. Il s'agit des facteurs environnementaux, socio économiques, et enfin culturels.

◆ **Les facteurs environnementaux**

Il s'agit principalement du milieu de résidence du ménage et de l'influence du climat. *Cabral(2007)* souligne que les milieux (urbain ou rural) se différencient principalement par la disponibilité des infrastructures sanitaires et routières, par la diversité des aliments et les types d'activité. En effet, certaines zones sont enclavées ou difficilement accessibles, ce qui fait que les aliments de qualité en provenance des régions voisines soient de plus en plus rares sur le marché. *Eden et al (2009)* soulignent que ces différences peuvent avoir une répercussion positive ou négative sur l'état de la sécurité alimentaire des ménages. Les effets du climat méritent d'être cités dans la revue car le climat grâce à ces composantes agit sur la production agricole et la santé des personnes. Selon *Cantrelle (1996)*, le climat, par l'intermédiaire de ces composantes qui sont l'humidité, la température, l'air et les précipitations, conditionne la nourriture et les maladies, lesquelles influencent sur l'état de l'insécurité alimentaire des ménages.

◆ **Les facteurs socio-economiques**

L'approche socioéconomique explique l'insécurité alimentaire par la pauvreté et le niveau de vie des ménages appréhendé par le revenu et les actifs du ménage. En effet, les ménages pauvres sont les plus exposés à l'insécurité alimentaire (*Fall, 2013*). De plus la consommation d'une nourriture de bonne qualité dépend des moyens financiers des ménages. Cette thèse est défendue par plusieurs auteurs dont *Sen (1998)*. Les facteurs économiques ont une influence directe sur l'état nutritionnel de la famille. En effet, ils déterminent le degré d'exposition au risque de nombreuses maladies infectieuses et parasitaires puisque le bien-être économique ou le niveau de vie du ménage conditionne sa capacité à mobiliser les ressources financières pour une alimentation adéquate des membres du ménage.

◆ **Les facteurs culturels**

La culture n'influence pas seulement les modes de vie des individus, elle détermine aussi leurs habitudes alimentaires, leurs préférences ainsi que leurs modes de conservations des aliments. En effet, Dans nos sociétés traditionnelles, les modes d'alimentation, les interdits ou tabous alimentaires et l'organisation sociale sont autant d'éléments pouvant

favoriser l'insécurité alimentaire (FAO, 2014). Les nutritionnistes pensent que même si les facteurs socioculturels sont rarement cités parmi les causes de l'insécurité alimentaire et la malnutrition, ils peuvent dans certains cas favoriser la sous alimentation (Latham, 2001).

✱ **Approche empirique sur les déterminants de l'insécurité alimentaire.**

Au-delà des aspects théoriques, il existe aussi des tentatives d'explication empirique de la sécurité alimentaire tant au niveau micro que macro. Compte tenu du contexte de cette étude, seulement les connaissances empiriques au niveau microéconomique (niveau ménage) seront mentionnées dans cette partie.

Au Sénégal, les principales causes de l'insécurité alimentaire sont directement liées à la faible productivité de l'agriculture, à la pauvreté, à la non-diversification de la diète, à la forte dépendance vis-à-vis des marchés, à la faiblesse des revenus, aux chocs récurrents et à la faible capacité de résilience des ménages (ANSD, 2013). Mais il faut noter que plusieurs auteurs ont évoqué d'autres déterminants de l'insécurité alimentaire. En effet, Oluyle et al. (2009) ont utilisé le modèle probit pour montrer que le sexe du chef de ménage, le niveau d'éducation, l'âge et le revenu ont une influence positive sur la sécurité alimentaire alors que la taille du ménage a une influence négative sur la sécurité alimentaire des ménages. Par contre, Sikwela (2008) a utilisé le modèle logit binaire pour montrer que la production globale, l'application d'engrais, la propriété du bétail et l'accès à l'irrigation ont un effet positif sur la sécurité alimentaire des ménages en Afrique du Sud alors que la taille des exploitations et la taille du ménage ont un effet négatif sur la sécurité alimentaire des ménages. Vu la multiplicité des facteurs pouvant expliquer la sécurité alimentaire, nous allons exposer les facteurs les plus cités dans la littérature.

✱ **Le revenu du ménage**

Le revenu du ménage est le revenu mensuel total de tous les membres provenant de toutes les sources. Le revenu du ménage est considéré comme le facteur déterminant de l'accès à la nourriture des ménages. Les ménages à faible revenu sont plus susceptibles d'être victimes d'insécurité alimentaire (Jacob, 2009). Les recherches menées par Carter et al. (2005) ont aussi confirmé cette corrélation positive entre le revenu et la sécurité alimentaire. L'étude a également montré que les ménages à faible revenu dépendent fortement des transferts et de l'aide alimentaire pour pouvoir se nourrir.

* Les facteurs sociodémographiques du ménage

Parmi ces facteurs, on peut citer la taille du ménage, le sexe et l'âge du chef du ménage et son niveau d'étude.

❖ **Taille du ménage** : elle est mesurée par le nombre de personnes au sein du ménage (Feleke et al, 2005). Les ménages de grande taille consomment plus de nourriture que les ménages de petite taille (Jacobs, 2009). Une étude menée par Olayemi (2012) montre qu'en milieu urbain, la taille du ménage et la sécurité alimentaire sont négativement corrélées ce qui veut dire plus la taille du ménage augmente et plus la sécurité alimentaire diminue. Aidoo et al. (2013) ont observé qu'une augmentation d'un autre membre d'un ménage réduit généralement le revenu par tête et augmente les dépenses alimentaires. En effet la consommation alimentaire augmente avec un nouveau membre du foyer. Plus le nombre de personnes inactives dans le ménage est grand, plus la charge de nourrir toute la famille pour les personnes actives est grande, ce qui augmente la vulnérabilité du ménage à l'insécurité alimentaire (Amaza et al, 2009). Alem (2007), dans une étude sur la sécurité alimentaire, utilise le modèle de l'équilibre alimentaire des ménages et de l'analyse discriminante pour montrer que la taille du ménage affecte de manière significative l'état de la sécurité alimentaire. De plus, il montre qu'en milieu rural, les ménages de petite taille (inférieur à 10 personnes) sont plus vulnérable à l'insécurité alimentaire.

❖ **Le sexe du chef du ménage** : selon le rapport *ESAN* 2013, la prévalence de l'insécurité alimentaire au Sénégal est plus élevée chez les ménages dirigés par les hommes (20 % contre 14 % chez les femmes). Contrairement à ces résultats, plusieurs études (Birba, 2016 ; De Cock, 2012 ; G. Daffé et A. Diagne, 2011 et Olagunji et al, 2012) ont soutenu que les ménages dirigés par des femmes sont plus susceptibles d'être vulnérables à l'insécurité alimentaire et à la pauvreté (Kassie et al, 2012). Carter et al. (2010) ont constaté que les incidents d'insécurité alimentaire sont beaucoup plus élevés chez les ménages dirigés par des femmes. Une étude menée par Kassie et al. (2012) au Kenya a révélé que près de 53% des ménages dirigés par des hommes sont en sécurité alimentaire par rapport à 42% des ménages dirigés par des femmes. Franye et al. (2009) ont aussi constaté que parmi

les trois plus grandes villes d'Afrique du Sud, les ménages dirigés par des femmes ont été les plus touchés par les incidents d'insécurité alimentaire par rapport aux ménages dirigés par des hommes.

- ❖ **L'âge du chef du ménage** : Fekadu (2008), en utilisant une analyse de régression logistique multivariée, a indiqué que l'âge du chef de ménage a un effet significatif et négatif sur la sécurité alimentaire. *Bashir et al. (2012)* confirment ces résultats et expliquent qu'une hausse de l'âge du chef de ménage d'une année a été associée à une diminution de 4, 5% de la probabilité d'être en sécurité alimentaire. Les études de *Kahsay et Mulugeta (2014)* ont utilisé une régression linéaire multiple pour montrer que l'âge du chef de ménage a un effet négatif sur la sécurité alimentaire. Par opposition à ces résultats, *Bogale, Gebre (2012)*, *Shimelis (2009)* et *Beyene et Muche (2010)* ont montré que l'âge du chef de ménage a un effet positif et significatif sur le niveau de sécurité alimentaire du ménage en utilisant un modèle logit. Une étude réalisée par *Omonona et al. (2007)* au Nigeria a montré que la prévalence de l'insécurité alimentaire des ménages augmente avec l'âge des chefs de ménage.

- ❖ **Niveau d'étude** : *Shumiye (2009)* a rapporté que le niveau d'instruction du chef de ménage a des effets positifs sur leur sécurité alimentaire. Pour le milieu rural, le niveau d'instruction du chef de famille est surtout susceptible d'avoir un effet positif sur l'amélioration de la production agricole du ménage grâce à des apports technologiques, parce qu'ils auront une meilleure compréhension sur la façon de faire leur travail, ce qui pourrait augmenter le revenu du ménage (*Haile et al, 2005*). Il a été soutenu que les chefs de famille instruits ont la possibilité d'augmenter leurs ressources financières (*Pankomera et al, 2009*). L'éducation renforce les possibilités d'emploi en particulier pour les travailleurs agricoles qui vivent dans les zones rurales (*Heidhues, 2009*). *Bogale et Shimelis (2009)* ont montré qu'une personne instruite a la capacité de penser de façon critique en ce qui concerne le maintien d'un certain niveau de vie.

*Le milieu de résidence

Cabral (2007) a cherché à vérifier si les facteurs qui influent sur l'insécurité alimentaire au Sénégal dépendaient du milieu de résidence (rural, urbain). Pour y parvenir, il

estime un modèle logit binomial afin d'identifier les facteurs influençant la probabilité d'insécurité alimentaire dans chaque milieu. Ces résultats montrent que les facteurs qui influent sur l'insécurité alimentaire se diffèrent d'une zone à l'autre. Toutefois, le modèle logit utilisé pour l'explication de l'insécurité alimentaire fait perdre une partie de l'information disponible sur le score de consommation alimentaire (*J. P. Zoyem et al, 2008*). Pour *Zoyem et al*, la perte d'information est due au traitement binaire du score de consommation comme une variable binaire dans la régression. Pour s'affranchir de cette perte d'information, ils se proposent de faire une régression sur le logarithme de l'apport calorifique afin de déterminer les déterminants de l'insécurité alimentaire au Burundi. Ils aboutissent à la conclusion selon laquelle l'effet d'une variable n'est pas toujours le même selon qu'on soit en milieu rural ou urbain.

1.2 Indicateurs et Cadre institutionnel de la sécurité alimentaire

1.2.1 Indicateurs de la sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire peut être mesurée à plusieurs niveaux : international, national, communautaire, ménage ou individu. Les approches de mesures diffèrent suivant que l'on se situe à un niveau ou à un autre. Il existe aussi plus de 200 définitions et 450 outils de mesure pour la sécurité alimentaire (*Smith et al. 1992*). Les indicateurs de mesure de l'insécurité alimentaire dépendent considérablement de l'angle sous lequel l'on veut analyser la sécurité alimentaire (disponibilité, accessibilité, utilisation des aliments et stabilité). Les principaux indicateurs ne regardent qu'une ou deux dimensions de la sécurité alimentaire (disponibilité, accès). Au niveau national on utilise l'approche macroéconomique pour mesurer l'insécurité alimentaire suivant ces différents aspects (stocks, les importations du pays, etc.). Quelques indicateurs reflétant la sécurité alimentaire des ménages sont consignés dans le tableau suivant.

Quelques indicateurs de mesure de la sécurité alimentaire

GROUPES	INDICATEURS
Consommation de produits alimentaire	Diversité de l'alimentation Sources des aliments Fréquence de la consommation
Revenus, dépenses et biens	Diversité du revenu , biens possédés Part des dépenses alimentaires Part de l'épargne et / ou de l'investissement
Données anthropométriques	Retard de croissance Indice de masse corporelle

Source :PAM,2014

Pour mieux appréhender la sécurité alimentaire il existe d'autres indicateurs ; chacun tentant de mesurer l'une ou l'autre des dimensions ou appréciant la sécurité alimentaire à des échelles différentes. On assiste alors au développement d'une multitude d'indicateurs, tous ayant pour objectif de mesurer l'insécurité alimentaire.

La plupart de ces indicateurs unidimensionnels de la sécurité alimentaire sont présents à l'échelle macro (pour classer les pays ou régions) et micro (pour classer les individus ou ménages). Au niveau macro, on trouve notamment l'Indice de la faim (HI) publié en 2001 par le *Bread for the World Institute*, l'Indice de la pauvreté et de la faim proposé par *Gentilini et Webb (2008)*, l'Indice de la faim dans le monde (GHI) introduit par l'*IFPRI* et enfin l'Indice de nutrition (NI) développé par *Wiesmann et al. (2000)*. Au niveau micro, on peut faire référence à l'indice de sécurité alimentaire (FSI) proposé par *Boisvert et Christiansen (2000)*, à l'Indice composite d'insuffisance anthropométriques proposé par *Svedberg (2000)* et à l'indice global de la sécurité alimentaire des ménages (*IGSAM*) mis au point par la FAO en 1996 . En 2007, de *Burchi et De Muro* ont mis en place un indicateur appelé l'indice d'insécurité alimentaire des ménages ruraux . Toujours dans cette tentative d'évaluation de la sécurité alimentaire, d'autres approches développées par le PAM ont vu le jour. Il s'agit du score de consommation alimentaire (SCA) et de l'indice de stratégie de survie (ISS).

Il faut noter que tous ces indicateurs cités précédemment ne permettent de capter qu'une ou deux dimensions au plus de la sécurité alimentaire. Cela constitue une limite car pour appréhender la sécurité alimentaire dans toutes ces facettes, un indicateur doit prendre en compte ses quatre dimensions. Une autre limite de ces indicateurs est la dichotomisation de l'indice en créant deux groupes possibles et négligeant l'existence de groupes intermédiaires avec des caractéristiques bien précises. En 2014, l'unité VAM (*Vulnerability Analysis and Mapping*) du Programme alimentaire mondial s'est lancée dans une ambition de développer une approche standard pour évaluer l'insécurité alimentaire des ménages. Ce projet a été mis en place en réponse à la grande diversité des méthodes utilisées jusqu'alors. L'approche développée – appelée CARI – synthétise un ensemble d'indicateurs en un indice unique appelé l'indicateur d'insécurité alimentaire. Cet indicateur prend en compte les trois piliers de la sécurité alimentaire (disponibilité, accès des aliments et stabilité) et permet de faire des comparaisons dans le temps et dans l'espace. Les indicateurs intrants de cette approche contiennent au moins un indicateur pour mesurer la consommation alimentaire actuelle des ménages ; un indicateur mesurant la vulnérabilité économique (la part des dépenses alimentaires) et l'indicateur des stratégies de survie basé sur les moyens de subsistance. De nos jours, il est utilisé dans beaucoup de pays pour analyser l'état de sécurité alimentaire des ménages. Ce qui justifie l'utilisation de cette approche CARI (*Consolidated Approach for Reporting Indicators of Food Security*) dans cette présente étude pour appréhender la sécurité alimentaire en milieu rural.

1.2.2 Cadre politique et stratégique de lutte contre l'insécurité alimentaire

Depuis quelques années, les questions de sécurité alimentaire ont connu une montée en puissance dans les agendas nationaux et régionaux avec une volonté plus affirmée d'aller vers des cadres plus fédérateurs avec des horizons temporels plus étendus. Cette volonté s'est traduite, par exemple, la mise en place d'un cadre stratégique et politique en matière de sécurité alimentaire qui a globalement épousé les contours des politiques agricoles.

✱ Cadre politique

A partir de 2012, avec l'avènement de la seconde alternance, des cadres stratégique, politique et programmatique nouveaux ont été positionnés, à côté d'initiatives antérieures, dans l'agenda national en matière de développement économique et social du pays. Il s'agit, pour l'essentiel de :

- ❖ **Plan Sénégal Emergent (PSE)** : le gouvernement du Sénégal a élaboré un cadre de référence dénommé « **Plan Sénégal Emergent (PSE)** » qui vise, à mettre en place d'ici à 2035, un ensemble de projets structurants à fort contenu de valeur ajoutée et d'emploi. En ce qui concerne la sécurité alimentaire et nutritionnelle, le PSE compte l'atteindre à travers le développement de l'agriculture, de la pêche et de l'industrie agroalimentaire .
- ❖ **Objectifs de Développement durable (ODD)** : la Conférence internationale « Rio + 20 » sur le développement durable a initié en 2012 un processus de définition « d'objectifs de développement durable » (ODD) universels. Adoptés en août 2015, dix-sept (17) ODD et 169 cibles, assortis d'indicateurs ont été retenus pour remplacer les Objectifs du millénaire pour le développement (OMD) de 2000 . Ce changement de modèle devrait se traduire par des processus de ré-articulation des stratégies de développement autour de la notion de développement durable. Il est d'autant plus important que le deuxième objectif de développement durable est ainsi énoncé : « Eliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable ». La sécurité alimentaire et nutritionnelle se trouve ainsi au cœur de l'agenda post 2015, en lien étroit avec le développement de l'agriculture durable. Sous ce rapport, il apparaît plus clairement la nécessité, pour les pays, d'opter pour le développement de politiques alimentaires fortes parallèlement au développement de l'agriculture durable.
- ❖ **Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP)** : l'agriculture constitue le pilier du développement économique et social du pays du fait de sa contribution à l'atteinte de la sécurité alimentaire, à l'accélération de la croissance et à la création d'emplois. A partir des années 2000, les contre-performances du secteur agricole se sont succédé, obligeant les pouvoirs politiques à mettre en place une nouvelle approche plus globale des questions agricoles afin de replacer l'agriculture au cœur de la stratégie d'une croissance forte et durable. En particulier, les organisa-

tions professionnelles agricoles, et notamment le Conseil National de Concertation et de Coopération des Ruraux (CNCR), ont demandé une nouvelle loi agricole.

✱ Cadre stratégique

A l'instar des changements intervenus sur le plan politique, la nécessité d'élaborer un cadre de planification s'est imposée pour clarifier la vision en matière de sécurité alimentaire. Cela s'est traduit par la mise en œuvre de projets et programmes relevant du champ de la sécurité alimentaire.

- ❖ **Le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture (PRACAS)** : c'est le volet agricole du PSE. Il vise l'atteinte à moyen terme de la souveraineté alimentaire. Pour atteindre cet objectif, le PRACAS s'oriente sur la construction d'une agriculture compétitive, diversifiée et durable.
- ❖ **Le Programme d'Urgence de Développement Communautaire (PUDC)** : c'est une initiative d'envergure nationale et vise à accélérer le renforcement de l'accès aux infrastructures et aux services de base pour arriver, à court terme, à l'autonomisation économique, à la sécurité alimentaire et nutritionnelle et à la résilience⁴ en milieu rural. La finalité de ce programme est de transformer significativement la vie socio-économique des populations rurales. Il se propose d'impulser une dynamique de croissance endogène, intégrée et soutenue pour réduire les inégalités socio-économiques entre les centres urbains et les zones rurales et prône également une transformation structurelle de l'économie sénégalaise, définie dans le PSE.
- ❖ **La Nouvelle Alliance pour la Sécurité Alimentaire et la Nutrition (NASAN)** : Le Gouvernement du Sénégal, les membres du G8, ainsi que d'autres partenaires techniques et financiers et le secteur privé se sont engagés dans le cadre de la NASAN à renforcer l'engagement mondial pour la sécurité alimentaire et la nutrition. L'Initiative a été lancée au Sommet du G8 en 2012. Elle vise essentiellement à attirer et à mobiliser l'investissement privé national et international au profit de l'agriculture et de la sécurité alimentaire.

4. La capacité de s'organiser et la capacité de s'adapter au stress et aux changements

CADRE MÉTHODOLOGIQUE

L'objectif du chapitre précédant était de faire un aperçu sur l'état des connaissances de la sécurité alimentaire, d'identifier les approches qui serviront de base pour l'analyse. Le présent chapitre est consacré à la présentation de la démarche méthodologique adoptée pour cette étude. Ainsi, un plan à deux parties a été adopté. La première porte sur la présentation des données à travers leur source et le champ (unité statistique et zone géographique couverte) , alors que la seconde partie est consacrée à la méthodologie adoptée sur la base de ces données pour résoudre la problématique de l'étude.

2.1 Présentation des données

2.1.1 Source des données

Les données utilisées pour cette étude proviennent de l'Enquête Rurale sur l'Agriculture, la Sécurité Alimentaire et la Nutrition (ERASAN). Cette dernière a été conduite en 2014 par le Secrétariat Exécutif du Conseil National de la Sécurité Alimentaire (SE/CNSA), la Direction de l'Analyse de la Prévision et des Statistiques agricoles (DAPSA), l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie du Sénégal (ANACIM) avec le soutien du Programme Alimentaire Mondial (PAM). Elle visait à évaluer la campagne agricole 2014/2015 mais également à appréhender la prévalence de l'insécurité alimentaire au sein de la population rurale qui représente 55% de la population totale du Sénégal (RGPHAE, 2013) .

2.1.2 Échantillonnage

Un échantillon stratifié de 5 989 ménages agricoles résidant en milieu rural a été utilisé. Cet échantillon a servi au cours des 3 dernières années à l'enquête annuelle de conjoncture réalisée par la DAPSA. Il cible moins les ménages à vocation maraîchère dominante telle la zone des Niayes. Au total 861 DR ont été tirés au premier degré dans les 42 départements du Sénégal comportant un milieu rural .Au deuxième degré, environ sept ménages ont été tirés aléatoirement dans chaque DR. Au total, 5 270 ménages ont été effectivement enquêtés avec des données exploitables, soit un taux de 88,0% .Le poids d'extrapolation d'un ménage est l'inverse de sa probabilité de faire partie de l'échantillon. Ce poids permet d'extrapoler les résultats de l'enquête au niveau national.

TABLEAU 2.1 – Échantillonnage

Région	Nombre ménages Ciblés	Nombre ménages Enquêtés valides	Taux de réponse valide
Dakar	108	96	88.9
Diourbel	448	457	102.0
Fatick	476	393	82.6
Kaffrine	630	607	96.3
Kaolack	455	442	97.1
Kédougou	224	168	75.0
Kolda	434	208	47.9
Louga	511	461	90.2
Matam	391	365	93.4
Saint-Louis	350	301	86.0
Sédhiou	440	318	72.3
Tambacounda	619	459	74.2
Thiès	511	584	114.3
Ziguinchor	392	411	104.8
Total	5989	5270	88.0

2.1.3 Unité statistique et zone d'étude

Dans cette étude, l'unité statistique considérée est le ménage. Au total 861 Districts de recensement DR) ont été tirés au premier degré dans les 42 départements du Sénégal comportant un milieu rural . Au deuxième degré, environ sept ménages ont été tirés aléatoirement dans chaque DR. Au total, 5270 ménages ont été effectivement enquêtés avec des données exploitables.

2.2 Méthodologie retenue

Pour converger vers le but assigné à cette étude, nous avons mobilisé à la fois des outils de statistiques descriptives (analyses univariées , bivariées et multivariées), et des modèles économétriques (modèle logistique ordonné généralisé). Nous avons construit aussi un indicateur d'insécurité alimentaire selon l'approche CARI (Consolidated Food Security Indicator Approach) publiée par le PAM en février 2014 pour appréhender la sécurité alimentaire à travers trois dimensions (disponibilité, accessibilité et stabilité).

La partie descriptive sera consacrée à la présentation de la situation de l'insécurité alimentaire en milieu rural. La revue de la littérature nous a permis de sélectionner les variables explicatives de l'insécurité alimentaire toutefois nous avons effectué des tests de khi-deux pour confirmer la liaison existante entre l'indicateur et les variables choisies (se référer au tableau C.3 en annexes).

Cependant, même si l'analyse descriptive permet de révéler des résultats fort intéressants, elle demeure insuffisante car tout au plus trois dimensions peuvent être prises en compte simultanément. Afin de dépasser cette limite et de contrôler simultanément l'ensemble des facteurs qui interagissent , il importe de recourir aux analyses multivariées. Ainsi, une analyse exploratoire multidimensionnelle sera mise en œuvre par le biais de l'Analyse des Correspondances multiples (ACM) suivie d'une CAH¹. Cette méthode permet de structurer l'information contenue dans de vastes recueils de données et de la hiérarchiser. Elle met en évidence, par extraction d'axes de différenciation (analyses factorielles) , les tendances (associations ou oppositions de variables) qui structurent les individus en groupes homogènes et qui départagent au mieux ces groupes entre eux. Elles font apparaître des phénomènes d'opposition et de ressemblance entre individus et entre variables . Ainsi la classification ascendante hiérarchique nous a permis de déceler les classes existantes. En outre, cette méthode fournit une vision globale et synthétique de l'ensemble des informations ce qui fait ressortir, en termes de tendances, les comportements sociaux auxquels on s'intéresse .Elle permet d'élaborer des profils et typologies de la population étudiée.

Enfin, pour compléter la statistique descriptive et la statistique exploratoire, nous

1. Classification Ascendante Hiérarchique

allons appliquer la statistique confirmatoire avec un modèle de régression logistique ordonnée généralisée (gologit2). En effet, pour ce qui est de l'étude, la variable dépendante est une variable ordinale. Le choix du modèle logit se justifie par le fait qu'il diffère très peu du modèle probit et « historiquement, les modèles logit ont été introduits comme des approximations de modèles probit permettant des calculs plus simples » (Long et Freese, 2006). Cependant, les coefficients du modèle n'étant pas directement interprétables, nos outils seront les **risques relatifs**.

2.2.1 Méthodologie de construction de l'indicateur : l'approche CARI

La méthodologie retenue se réfère au cadre théorique de l'approche consolidée des indicateurs de sécurité alimentaire (CARI). Cette approche combine plusieurs indicateurs afin d'appréhender trois dimensions de la sécurité alimentaire.

✱ Les indicateurs intrants

La construction de l'indicateur d'insécurité alimentaire (ISA) nécessite la mise en place de trois indicateurs : le score de consommation alimentaire, la part des dépenses alimentaires et l'indicateur des stratégies de survie adoptées par les ménages.

✦ Le score de consommation alimentaire

Le score de consommation alimentaire (SCA) décrit l'état actuel de la consommation alimentaire d'un ménage. C'est un indicateur proxy de l'accès à la nourriture et de la disponibilité. Il est utilisé pour classer les ménages en différents groupes selon la composition nutritive des aliments consommés pendant la semaine qui précède le passage des enquêteurs. Il est égal à la moyenne pondérée des fréquences de consommation des différents groupes d'aliments que le ménage a consommé durant la semaine précédant la visite de l'enquêteur. Le poids d'un groupe d'aliments est proportionnel à sa valeur nutritive. La formule mathématique pour calculer le SCA d'un ménage h peut s'écrire sous la forme

$$SCA_h = \sum_{i=0}^I p_i * X_i \quad (2.1)$$

I est le nombre de groupe d'aliments

p_i = Poids attribué au groupe d'aliments i.

X_i = Nombre de jours de consommation relatif au groupe d'aliments i (7 jours).

Un exemple de calcul du score de consommation alimentaire est présenté en annexe (se référer à la figure A.5 en annexes).

S'appuyant sur la connaissance de l'alimentation au Sénégal, riche en sucre et en huile, des seuils ont été définis par le PAM pour déterminer les différentes classes de consommation alimentaire (ANSD, 2013).

Les seuils du score de consommation alimentaire définis par le PAM		
SCA	seuils	Interprétation
Consommation alimentaire faible	0 à 28	Quantité et qualité inadéquates
Consommation alimentaire limite	28,5 à 42	Qualité inadéquate
Consommation alimentaire acceptable	> 42	Alimentation adéquate

Source :PAM, 2014

❖L'indicateur des Stratégies de Survie

L'indicateur des Stratégies de Survie est basé sur les moyens de Subsistance . Il est calculé à partir d'une série de questions relatives à l'expérience des ménages par rapport aux stress subis par leurs moyens de subsistance (comme l'épuisement des avoirs) pendant les 30 jours qui ont précédé l'enquête. Les réponses sont utilisées pour comprendre le stress et l'insécurité auxquels les ménages font face . Toutes les stratégies sont classées en trois groupes généraux, incluant les stratégies qualifiées de **stress**, celles de **crise** et d'**urgence**.

Définitions des différentes stratégies de survie

- **Les stratégies de stress** indiquent une réduction de la capacité à faire face à des chocs dans le futur en raison d'une diminution des ressources ou une augmentation des dettes (*exemple* : emprunter de l'argent ou dépenser son épargne).
- **Les stratégies de crise** réduisent directement la productivité future, dont la formation du capital humain (*exemple* : la vente de biens productifs).
- **Les stratégies d'urgence** affectent la productivité future mais sont plus difficiles à inverser ou sont plus dramatiques (*exemple* : la vente de terrain).

❖ La Part des dépenses alimentaires

Cet indicateur est calculé en faisant le cumul de l'ensemble des dépenses alimentaires en cash, à crédit, l'autoconsommation et les dons consommés valorisés et le tout rapporté à l'ensemble des dépenses totales du ménage. Plus cette proportion est élevée, plus le ménage peut être considéré comme vulnérable car cela laisse peu de place à d'autres dépenses également nécessaires pour la santé, l'éducation, etc. De plus, les ménages qui consacrent une grande partie de leurs dépenses à la nourriture sont plus sensibles aux variations des prix des denrées alimentaires, ainsi qu'à l'évolution des revenus, que les ménages qui octroient une faible proportion de leurs dépenses à l'alimentation (FAO,2010). Dans la présente étude, les seuils recommandés par le PAM seront utilisés pour classer les ménages en fonction de leurs niveaux de dépenses alimentaires (en pourcentage). Ces seuils sont définis comme suit :

- ◆ **Normal** (<50% du total des dépenses consacrées à l'alimentation)
- ◆ **Modéré** (50% - 65% du total des dépenses consacrées à l'alimentation)
- ◆ **Élevé** (65% - 75% du total des dépenses consacrées à l'alimentation)
- ◆ **Très élevé** (> 75% du total des dépenses consacrées à l'alimentation)

Chaque indicateur est ensuite converti à l'échelle CARI². Pour ce faire, un score allant de 1 à 4 est affecté à chaque modalité de chacun de ces indicateurs. L'indicateur d'insécurité alimentaire est obtenu en faisant, tout d'abord, la moyenne entre la part des dépenses alimentaires et l'indice des stratégies. Ensuite on calcule la moyenne entre le résultat obtenu précédemment et le score de consommation alimentaire. La valeur obtenue est arrondi à l'entier le plus proche (toujours entre 1 et 4). Si le résultat obtenu est égal à :

- ◆ **1** alors le ménage est en situation de sécurité alimentaire ;
- ◆ **2** alors le ménage est en situation de sécurité alimentaire limitée ;
- ◆ **3** alors le ménage est en situation d'insécurité alimentaire modérée ;
- ◆ **4** alors le ménage est en situation d'insécurité alimentaire sévère.

La description des modalités de l'indicateur est donnée dans le tableau ci-dessous.

2. Plus d'information : <https://resources.vam.wfp.org/CARI>

Modalités de l'indicateur	Description
Sécurité alimentaire	Ménage capable de satisfaire ses besoins alimentaires et non alimentaires essentiels sans recourir à des stratégies d'adaptation .
Sécurité alimentaire limite	Ménage qui a une consommation alimentaire tout juste adéquate sans recourir à des stratégies d'adaptation irréversibles. Il est limité dans ses dépenses non alimentaires.
Insécurité alimentaire modérée	Ménage qui a une consommation alimentaire déficiente <i>ou</i> qui ne peut satisfaire ses besoins alimentaires minimaux sans recourir à des stratégies d'adaptation irréversibles
Insécurité alimentaire sévère	Ménage qui a une consommation alimentaire très déficiente <i>ou</i> qui connaît une perte très importante de ses moyens de subsistance qui vont conduire à des déficits importants dans sa consommation alimentaire.

Source :PAM, 2014

2.2.2 Classification Ascendante hiérarchique

✱ Justification de la méthode utilisée

L'objectif de la classification est de faire une typologie des ménages ruraux. Les techniques de classification effectuées après une analyse factorielle permettent d'avoir une typologie dont les classes sont très hétérogènes entre elles et les éléments de chaque classe sont homogènes. Ici, la méthode d'analyse factorielle qui précède la classification est l'analyse des correspondances multiples (ACM) puisque nous avons des variables qualitatives. En effet, il est parfois utile de compléter une analyse factorielle par une typologie des individus en classe telle que les individus d'une même classe se "ressemblent" le plus possible, et ceux appartenant à deux classes différentes soient très différenciés. Les méthodes d'analyse factorielle (ACP et ACM) sont basées sur la recherche de sous espaces dans lesquels l'étalement du nuage est maximal. Une des utilités de

l'analyse factorielle avant la classification est le fait qu'elle permet d'effectuer un « changement de base » en prenant en compte tous les axes factoriels dans les options de la classification.

L'algorithme de la CAH

L'algorithme des méthodes de CAH est itératif. On part d'une partition triviale P_0 où chaque individu constitue une classe. A l'étape initiale, on agrège les deux individus les plus proches au sens d'un indice de dissimilarité (distance euclidienne par exemple). On remplace les individus par leur centre de gravité et on met à jour le tableau des distances. L'agrégation se poursuit jusqu'à ce que l'on tombe sur la classe formée de tous les individus.

En pratique, la classification est matérialisée par un arbre appelé dendrogramme. Il donne une suite de partitions obtenues par coupure de certaines branches. La meilleure partition est obtenue après analyse de l'histogramme des indices de niveau (similaire à l'histogramme des valeurs propres). On applique le test du coude de Cattell sur l'histogramme des indices de niveau. L'on ne s'arrête que lorsqu'il y'a un saut élevé dans la suite des indices de niveau. La dernière étape de la CAH consiste en la caractérisation des classes formées. On peut caractériser par les individus (parangon) ou les modalités représentatives de la classe.

Sources :S. Guindo , S. Diakité, Cours d'Analyse de Données

✱ Les Outils de l'interprétation

Les outils d'interprétation des résultats de la classification sont :

- ◆ **La valeur test (V-test)** :La valeur test (V-test) permet de tirer par ordre d'importance les modalités les plus caractéristiques d'une classe. Une modalité est significative pour une classe si sa valeur test est supérieure à 2 en valeur absolue.
- ◆ **Mode/classe** : une classe peut être caractérisée par la modalité la plus fréquente à travers l'option "Mode/classe" qui désigne la part des individus ayant la modalité dans la classe. Si Mode/classe=100% signifie que tous les individus ont la modalité.
- ◆ **classe/mode** : On peut aussi caractériser la classe par les modalités les mieux représentées dans les autres classes. Dans ce cas on choisira le paramétrage classe/mode qui correspond au nombre d'individus ayant la modalité dans la classe divisé par le nombre d'individus ayant la modalité au sein de la population.

2.2.3 Modèle logit ordonné généralisé

✱ Justification de la méthode

Le choix du modèle a été guidé par la nature ordinale de la variable dépendante. Dans ce sens, l'idée était de mettre en œuvre un modèle logit ordonné mais ce dernier repose sur l'hypothèse d'égalité des pentes qui stipule que l'effet des variables explicatives est le même pour toutes les modalités de la variable à expliquer (Long et Freese, 2006). Cependant, le test de Brant a rejeté cette hypothèse. Dès lors, le modèle logit ordonné n'est pas applicable. Dans ce cas, il est possible d'utiliser le modèle logit multinomial. Toutefois, le choix de ce modèle pourrait conduire à une perte d'information du fait de la nature ordonnée de la variable dépendante (Williams, 2006). De plus, il y a une perte potentielle d'efficacité dans l'emploi des modèles multinomiaux au profit des modèles ordinaux (Williams, 2006). Ces limites justifient l'utilisation d'un des modèles de probabilité proportionnelle partielle : le modèle logit ordinal généralisé (Generalised ordered logit models) développé par Fu (1998), cité par William (2006). Le modèle est défini comme suit :

$$P(Y_i \leq j) = g(X_i\beta_j) = \frac{\exp(c_j + X_i\beta_j)}{1 + \exp(c_j + X_i\beta_j)} \quad (2.2)$$

$j=1,2,\dots,M-1$ Où M est le nombre de modalités de la variable dépendante ordinale. A partir de l'équation précédente, la probabilité pour que Y prend les valeurs allant de 1 à M est définie comme suit :

$$\begin{cases} P(Y_i = 1) = 1 - g(X_i\beta_1) \\ P(Y_i = j) = g(X_i\beta_{j-1}) - g(X_i\beta_j), j = 2, \dots, M-1 \\ P(Y_i = M) = g(X_i\beta_{M-1}) \end{cases} \quad (2.3)$$

✱ Méthode d'estimation

L'estimation des coefficients du modèle se fait par la maximisation de la vraisemblance. Il convient de préciser que l'interprétation des coefficients ne peut s'opérer directement.

✱ Test de régression parallèle

Dans le cadre du modèle logit ordonné généralisé, l'hypothèse d'égalité des pentes est rejetée. Elle est traduite par la formule suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} P(Y_i \leq 1|X) = F(c_1 - \beta_0 - \sum_{i=1}^p \beta_i X_i) \\ P(Y_i \leq 2|X) = F(c_2 - \beta_0 - \sum_{i=1}^p \beta_i X_i) \\ \cdot = \\ \cdot = \\ \cdot = \\ P(Y_i \leq J-1|X) = F(c_{j-1} - \beta_0 - \sum_{i=1}^p \beta_i X_i) \end{array} \right. \quad (2.4)$$

ce qui implique alors

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial P(Y_i \leq 1|X)}{\partial X_2} = \beta_2 F'(c_1 - \beta_0 - \sum_{i=1}^p \beta_i X_i) \\ \frac{\partial P(Y_i \leq 2|X)}{\partial X_2} = \beta_2 F'(c_2 - \beta_0 - \sum_{i=1}^p \beta_i X_i) \\ \cdot = \\ \cdot = \\ \cdot = \\ \frac{\partial P(Y_i \leq J-1|X)}{\partial X_2} = \beta_2 F'(c_{j-1} - \beta_0 - \sum_{i=1}^p \beta_i X_i) \end{array} \right. \quad (2.5)$$

Ces équations montrent que les courbes de $P(Y_i \leq 1|X)$,. . . , $P(Y_i \leq J-1|X)$ sont parallèles. Autrement dit les pentes $\hat{\beta}^{(1)}$,. . . , $\hat{\beta}^{(J-1)}$ sont égales.

Le test de Brant permet de vérifier l'hypothèse de " régression parallèle " et une p-value significative veut dire que l'hypothèse a été violée.

✱ **Test de la combinaison des alternatives**

Supposons que le test dont l'hypothèse nulle est :

$$H_0 : \beta_{1,m|n} = \beta_{2,m|n} = \dots = \beta_{p,m|n} = 0 \quad (2.6)$$

n'a pas été rejeté. Dans ce cas, l'alternative m et l'alternative n ne peuvent pas être distinguées à partir de X_1, \dots, X_p . On va donc combiner les deux alternatives (m et n).

✱ **Outil d'interprétation :les risques relatifs**

Les risques relatifs nous permettent d'examiner l'effet d'une variable sur le rapport (odd) de chance (ou de risque) des modalités prises deux à deux. Par exemple ,essayer de voir si les hommes par rapport aux femmes ont plus de risque d'être en sécurité alimentaire que d'être en insécurité alimentaire. Nous avons pris la modalité sécurité alimentaire comme référence ; les risques relatifs s'interprètent donc comme la probabilité

pour un ménage de se trouver dans l'un des groupes (insécurité alimentaire modérée, insécurité alimentaire sévère) par rapport à la probabilité de se retrouver dans le groupe des ménages en sécurité alimentaire.

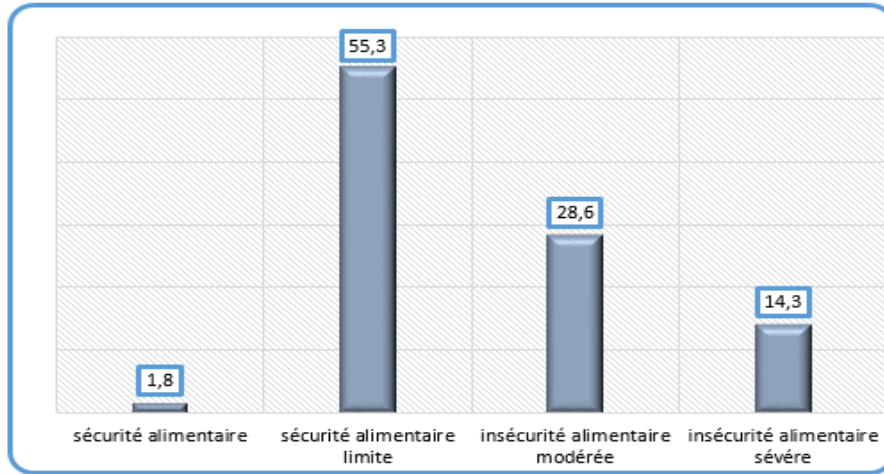
ÉTAT DES LIEUX DE L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Dans le chapitre précédent nous avons décrit et expliqué la démarche méthodologique à suivre pour analyser la sécurité alimentaire. Ce chapitre s'attèle à décrire la situation de la sécurité alimentaire en milieu rural et à caractériser les ménages en insécurité alimentaire. Ainsi, nous examinerons l'existence éventuelle d'une liaison entre l'indicateur d'insécurité alimentaire et chacune des variables choisies à partir des travaux empiriques.

3.1 Situation de la sécurité alimentaire en milieu rural

La présente étude utilise l'approche CARI (Consolidated Food Security Indicator Approach) pour appréhender la sécurité alimentaire dans toutes ses dimensions. Cette approche permet de combiner des indicateurs proxy de sécurité alimentaire en un indicateur appelé ISA (indicateur de l'insécurité alimentaire). La figure 3.1 montre que 42,9% des ménages ruraux sont en insécurité alimentaire dont 14,3% en insécurité alimentaire sévère et 28,6% en insécurité alimentaire modérée. Plus de la moitié des ménages ruraux (55,3%) vivent dans des conditions de sécurité alimentaire limitée et risquent au moindre choc de basculer dans l'insécurité alimentaire. Moins de 2% des ménages ruraux sont en sécurité alimentaire acceptable.

FIGURE 3.1 – Répartition des ménages suivant l'indicateur d'insécurité alimentaire

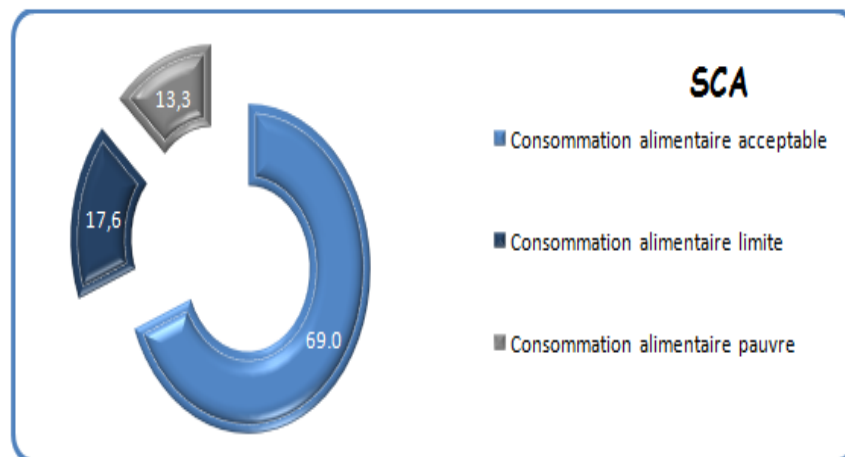


Source : ERASAN, calculs de l'auteur

3.1.1 La consommation alimentaire

La consommation alimentaire représente la quantité d'aliments consommés par un individu, un ménage donné (FAO,2003). Dans la présente étude, la consommation alimentaire est appréhendée par le score de consommation alimentaire (SCA) qui est un indicateur proxy de la sécurité alimentaire. L'insécurité alimentaire peut conditionner une consommation alimentaire inadéquate (Feleke et al, 2005). La figure 3.2 montre que 30,9% des ménages ruraux ont une consommation alimentaire inadéquate (pauvre et limite) ne leur permettant pas de mener une vie active et saine .

FIGURE 3.2 – Répartition des ménages suivant le score de consommation alimentaire



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

D'après le tableau 3.1, on constate que tous les ménages ruraux classés en sécurité alimentaire ont une consommation acceptable et tous les ménages en insécurité alimentaire ont une consommation pauvre ou limitée. Cependant, la consommation alimentaire n'est pas le seul facteur influençant la sécurité alimentaire. En effet, 43,6 % des ménages en situation d'insécurité alimentaire modérée ont une consommation acceptable (SCA). Cela peut s'expliquer par le fait que la sécurité alimentaire ne se limite pas à une bonne alimentation (se référer aux dimensions de la sécurité alimentaire). Il faut aussi que cette consommation alimentaire soit stable dans le temps et que les ménages aient un accès au marché .

TABLEAU 3.1 – Répartition des ménages suivant l'ISA et le SCA

	Score de consommation alimentaire		
	pauvre	limite	acceptable
sécurité alimentaire	0,0	0,0	100
sécurité alimentaire limite	0,0	0,4	99,6
insécurité alimentaire modérée	9,3	47,1	43,6
insécurité alimentaire sévère	73,7	26,3	0,0

Source : ERASAN, calculs de l'auteur

On remarque aussi que 33,9% des ménages ruraux prennent moins de deux repas par jour (se référer au tableau A.1 en annexes). Cependant, la fréquence de repas doit être analysée en tenant compte de la diversité des repas et de la consistance de l'assiette. Compte tenu du contexte , il est certain qu'avec un seul repas le ménage ne pourrait pas couvrir les besoins énergétiques requis.

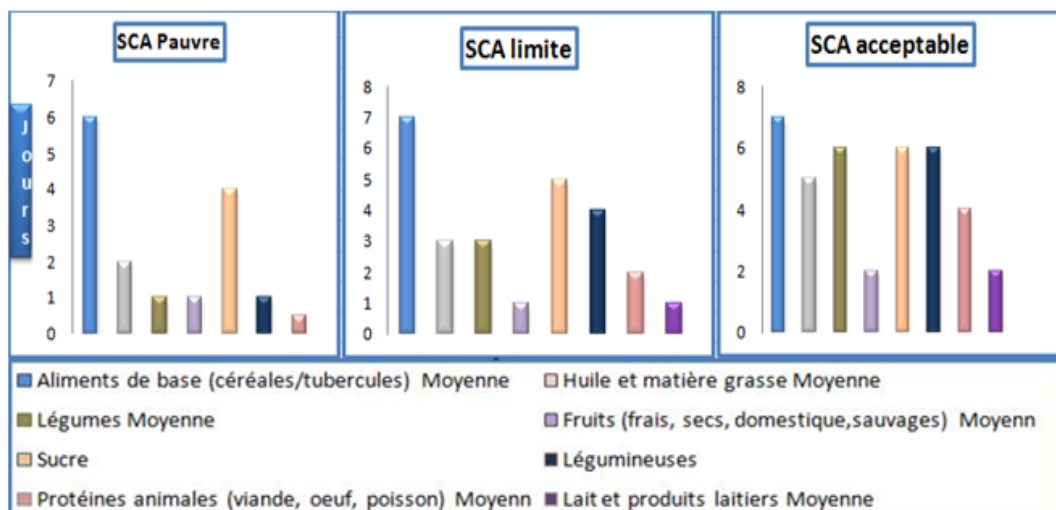
3.1.2 La diversité alimentaire

Elle se mesure en terme de nombre de groupes d'aliments consommés dans la semaine. On note :

- ◆ **13,3% des ménages ruraux ont une consommation alimentaire pauvre** (d'après la figure 3.2) : ces ménages ont une diète très peu diversifiée et consomment surtout des céréales (6 jours sur 7), de l'huile, du sucre et occasionnellement des légumes durant la semaine. Leur régime n'inclut pratiquement pas de protéines animales, de légumineuses, de fruits ou de produits laitiers (se referer à la figure 3.3).

- ◆ **17,6% des ménages ruraux ont une consommation limite** : ils consomment surtout des céréales (6 jours sur 7) , des légumes , des légumineuses ,du sucre (4 jours sur 7) et de l'huile (5 jours) . Ces ménages consomment rarement des produits laitiers et des protéines animales (une fois dans la semaine). Toutefois, leur alimentation est plus diversifiée que chez les ménages ayant une consommation alimentaire pauvre.
- ◆ **69% des ménages ont une consommation alimentaire acceptable** : ils consomment presque chaque jour des aliments de base (céréales et tubercules, huile, sucre) associés à des légumes , légumineuses , viande et produits laitiers . Ils ont une diète diversifiée.

FIGURE 3.3 – Diversité alimentaire en fonction du score de consommation alimentaire



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

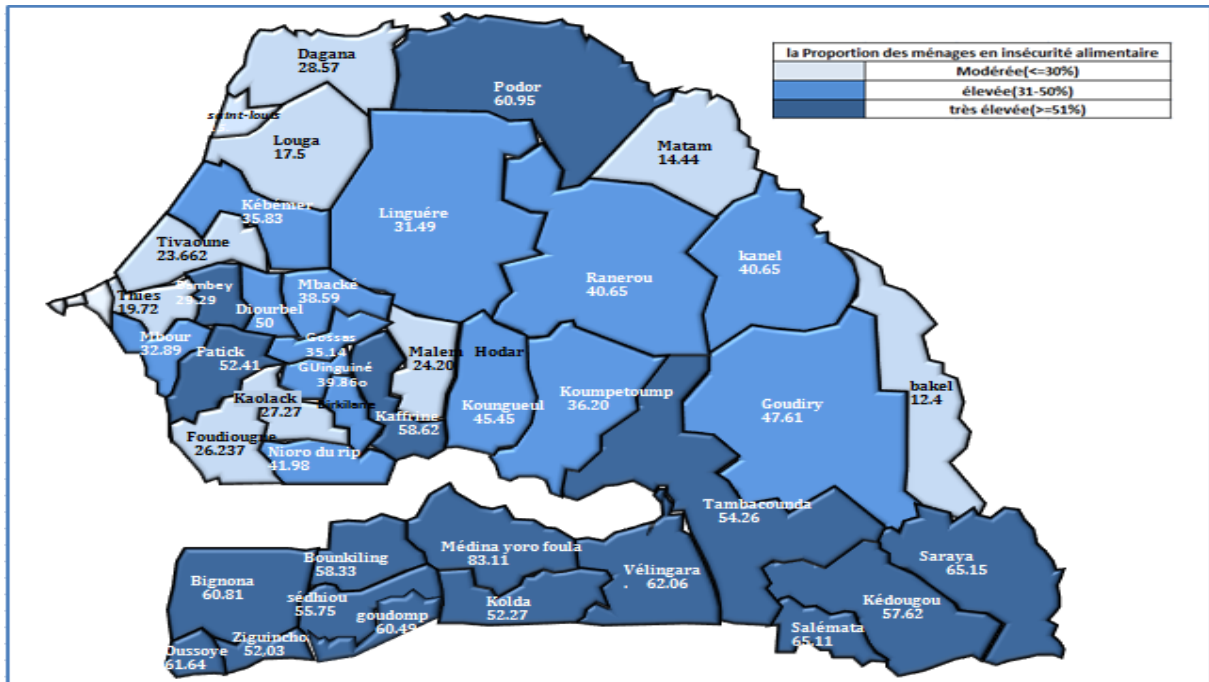
3.2 Caractéristiques des ménages en insécurité alimentaire

Dans cette section, nous allons essayer de caractériser les ménages qui sont en insécurité alimentaire en considérant les dimensions suivantes : spatiale, sociale et économique. Nous essayerons de voir aussi les stratégies adoptées par ces ménages face à un choc.

3.2.1 Répartition géographique des ménages ruraux en insécurité alimentaire

L'ampleur de l'insécurité alimentaire dans le monde rural varie selon les départements. La carte ci-dessous présente la proportion de ménages ruraux en situation d'insécurité alimentaire par département. À la lecture de cette carte, on peut noter que sur les 42 départements concernés par l'analyse, un peu plus de la moitié (23 départements sur 42) se trouvent dans une situation d'insécurité alimentaire plus critique que le niveau national (42,9%). Parmi ceux-ci, il faut noter que les trois départements de la région de Ziguinchor (Oussouye, Bignona et Ziguinchor) ont des taux supérieurs à 50%, respectivement 61,6%, 60,8% et 52,0%. Cette région qui a la plus forte prévalence à l'insécurité alimentaire, atteint un taux d'insécurité alimentaire élevé (70,7%) (voir figure A.1 en annexes) . La prévalence très élevée de l'insécurité alimentaire de la région de Ziguinchor peut être expliquée en partie par le conflit armé qui y prévaut, source d'insécurité pour les ménages. Celui-ci contraint davantage les ménages à abandonner les terres cultivables arables éloignées des habitations. Outre Ziguinchor, les milieux ruraux des départements de Kédougou, de Kolda , Kaolack et de Sédious présentent aussi des proportions élevées de ménages en insécurité alimentaire (voir la carte ci-dessus). On retrouve aussi le département de Médina Yoro Foulah (Région de Kolda) avec plus de 83,1% de ménages en insécurité alimentaire suivi de Saraya avec près de 65,1% . D'autres départements se trouvent dans une situation critique : Salémata (65,2%), Bounkiling (58,33%), Goudomp (60,5%), Vélingara (62,0%), podor (60,9%), Kanel (41%) et Kédougou (57,6%). Par ailleurs, on note une disparité géographique de l'insécurité alimentaire au Sénégal. Il en ressort que les départements du sud sont les plus touchés. De plus on note une insécurité alimentaire sévère dans certains départements des régions de l'ouest notamment les départements Kaffrine, Mbour, Fatick et Bambey.

FIGURE 3.4 – Carte de l'insécurité alimentaire au niveau départemental



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

3.2.2 Les caractéristiques socio-démographiques des ménages ruraux en insécurité alimentaire

✧ Le sexe du chef de ménage

Le chef de ménage représente l'autorité dans son foyer. Sa posture fait qu'il a une grande influence sur la consommation alimentaire du ménage. Une analyse de l'insécurité alimentaire selon le genre montre que, les ménages dirigés par les femmes sont plus touchés par ce problème. D'après le tableau 3.2, 53,2% des ménages dirigés par des femmes sont en situation d'insécurité alimentaire (dont 18,6% en situation sévère) alors que la tendance est moins critique chez les ménages dirigés par des hommes (42,7% sont en insécurité alimentaire). En effet, le sexe du chef du ménage peut affecter la détention d'actifs et de facteurs de production par le ménage (Kassie et al., 2012). Par conséquent, il peut affecter les choix économiques et la consommation du ménage. Aussi, comme le souligne Kassie et al. (2012), le genre intervient dans la situation socioéconomique de l'individu. La femme en milieu rural, du fait de son statut dans la société traditionnelle, a moins d'opportunités économiques que l'homme. Par conséquent, un ménage dirigé par une femme a donc plus de risque de connaître une

situation d'insécurité alimentaire qu'un ménage dirigé par un homme.

TABLEAU 3.2 – Répartition des ménages selon le sexe du chef de ménage et l'ISA

		Indicateur de sécurité alimentaire				Total
		Sécurité alimentaire		Insécurité alimentaire		
		acceptable	limite	modérée	sévère	
sexe du chef de ménage	masculin	1,7	55,6	28,4	14,3	100
	féminin	0,8	46	34,6	18,6	100
Total		1,7	55,1	28,7	14,5	100

Source : ERASAN, calculs de l'auteur

✱ **L'âge du chef de ménage**

Par rapport à l'âge du chef de ménage, l'enquête a révélé que l'insécurité alimentaire touche plus les ménages dont les chefs ont moins de 45 ans. En effet, 57,9% de ces ménages sont en situation d'insécurité alimentaire. Alors que pour les ménages dont l'âge du chef est compris entre 66 et 85 ans, on note que 33,6% sont en insécurité alimentaire. Cela peut sembler paradoxale car on peut sous-entendre que plus le chef de ménage est jeune, moins il a des chances d'être en sécurité alimentaire en raison de sa capacité physique d'accroître son revenu. Mais il faut noter qu'en milieu rural ,plus le chef de ménage est âgé plus il a des chances d'avoir des enfants adultes et actifs pouvant participer aux dépenses de la famille.

TABLEAU 3.3 – Répartition des ménages selon l'âge du chef de ménage et l'ISA

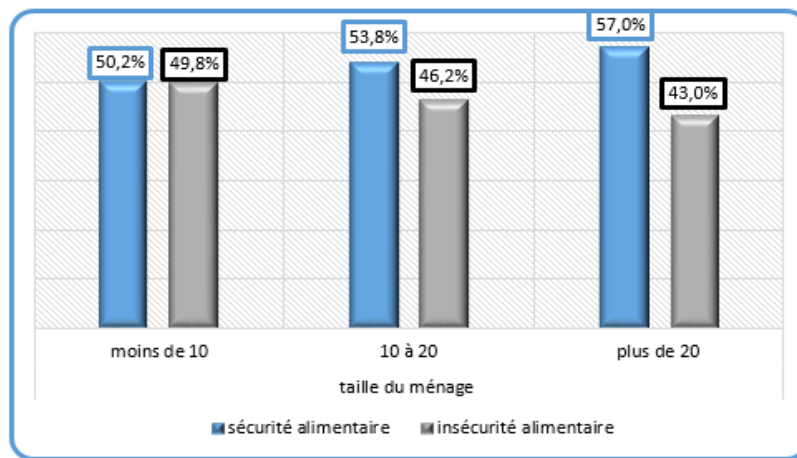
		Indicateur de sécurité alimentaire		Total
		Sécurité alimentaire	Insécurité alimentaire	
Age du chef de ménage	<= 45	42,1	57,9	100
	46 - 65	52,7	47,3	100
	66 - 85	66,4	33,6	100
	86+	75,3	24,7	100
Total		56,8	43,2	100

Source : ERASAN, calculs de l'auteur

✱ La taille du ménage

En milieu rural, la taille moyenne des ménages est de 13 personnes. Le graphique 3.5 montre que 49,8% des ménages dont la taille est inférieure à 10 sont victimes d'insécurité alimentaire alors que la situation est un peu moins critique chez les ménages de plus de dix personnes. En effet, 57,0% des ménages dont la taille est supérieure à 20 sont en sécurité alimentaire. On note aussi que plus la taille du ménage est grande, plus la probabilité d'être en insécurité alimentaire tend à diminuer. En milieu rural, le niveau de richesse du ménage se mesure par la superficie de son foncier, son cheptel et le nombre d'individus qui par ailleurs est fortement corrélé à la main d'œuvre agricole du ménage rural. Ainsi, les ménages qui ont plus d'individus ont tendance à avoir plus de production agricole et par conséquent un meilleur niveau de vie.

FIGURE 3.5 – Répartition des ménages en insécurité alimentaire suivant la taille



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

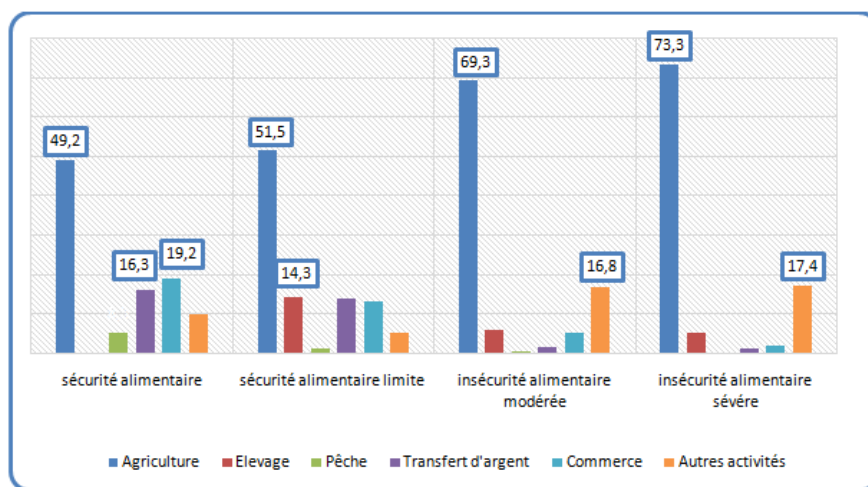
3.2.3 Les caractéristiques économiques des ménages en insécurité alimentaire

✱ Insécurité alimentaire et la principale source de revenu des ménages

Le revenu est un indicateur fondamental pour l'accessibilité des ménages aux vivres dans la mesure où leurs dépenses (alimentaires et non alimentaires) en découlent. En

milieu rural, la principale source de revenu des ménages reste l'agriculture (70,9%) (Voir figure A.2). Les autres sources de revenu qui intéressent une proportion relativement importante de ménages sont l'élevage (5%) et le commerce (4%) (se référer à la figure A.2 en annexes). D'après la figure 3.6 , on remarque que les ménages en sécurité alimentaire dépendent de l'agriculture (49,2%), du commerce (19,2%) et des transferts d'argent (16,3%) . Alors que les ménages en situation d'insécurité alimentaire dépendent principalement que de l'agriculture qui est assujetti des aléas climatiques.

FIGURE 3.6 – Répartition des ménages en insécurité suivant la principale source de revenu



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

✱ Les dépenses de consommation alimentaire

L'analyse de la proportion des dépenses consacrées à l'alimentation permet d'apprécier la vulnérabilité économique des ménages . Parmi des ménages ruraux en insécurité alimentaire sévère, plus de 87% consacrent au delà de trois quarts de leurs dépenses à l'alimentation, alors que ce pourcentage ne dépasse pas 65% pour les ménages en sécurité alimentaire . De même, la plupart des ménages en insécurité alimentaire modérée (73,9%) attribue une part importante de leurs dépenses à l'alimentation .

3.2.4 Les chocs subis par les ménages ruraux en insécurité alimentaire

Les résultats révèlent que le choc lié à l'insuffisance de pluies est l'aléa qui a le plus affecté les ménages ruraux en insécurité alimentaire (84,1%). D'autre part, la hausse

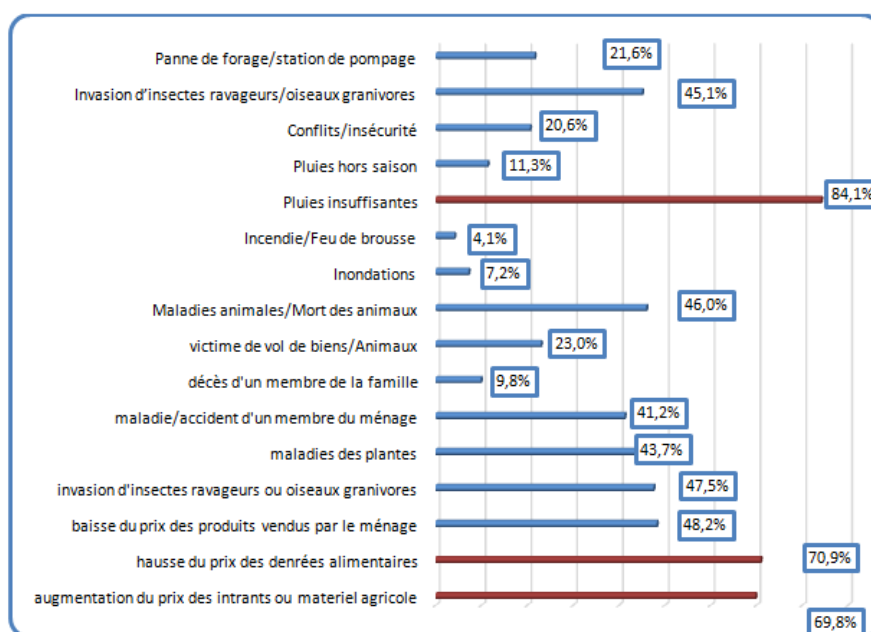
TABLEAU 3.4 – Répartition des ménages suivant la part des dépenses alimentaires et l'ISA

		part des dépenses alimentaires			
		moins_50	50-65	65-75	75 +
Indicateur	Sécurité alimentaire	62,5	37,5	0	0
	Sécurité alimentaire limite	12,1	21	24,4	42,4
	Insécurité alimentaire modérée	8,7	8,7	8,8	73,9
	Insécurité alimentaire sévère	0,0	1,3	11	87,6

Source : ERASAN, calculs de l'auteur

des prix des denrées alimentaires est un choc qui a aussi beaucoup affecté les ménages qui sont en insécurité alimentaire (70,9%). Ceci est la conséquence de la campagne agricole de 2014 qui s'apparente à celle vécue en 2007/2008 au regard du niveau global des productions céréalières et de rente (DAPSA, 2015). Le choc « hausse du prix des intrants agricoles » n'a pas épargné les ménages ruraux en insécurité alimentaire. En effet, 69,8% des ménages en insécurité alimentaire ont subi ce choc. Dans un contexte difficile de déficit pluviométrique dans beaucoup de localités du pays, la hausse combinée du prix des facteurs de production des ménages ruraux (semences, engrais, matériels) semble rendre difficile la vie des ménages qui dépendent exclusivement de l'activité agropastorale pour améliorer leurs conditions d'existence déjà précaires durant la période de soudure.

FIGURE 3.7 – Répartition des ménages en insécurité alimentaire suivant le choc subi



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

3.3 Typologie des ménages ruraux

Les techniques de classification sur facteurs permettent d'avoir une typologie dont les classes sont très hétérogènes entre elles et les éléments de chaque classe sont homogènes. En d'autres termes, elles permettent d'avoir une ressemblance entre les individus d'un même groupe et une dissemblance entre les individus de deux groupes différents. Au niveau des variables, cela permet de voir les modalités qui s'associent. Le nombre de classes optimal est choisi à l'aide de la règle du coude de Cattell. Cette dernière suggère deux partitions en 3 et 4 classes (se référer à la figure B.1 en annexes). Nous avons choisi la répartition en quatre (4) classes car elle est la plus détaillée et semble décrire mieux nos données. La répartition des effectifs dans les classes est présentée dans le tableau 3.5.

TABLEAU 3.5 – Effectif des classes

CLASSE	EFFECTIF	pourcentage
Classe 1	658	12,49%
Classe 2	1614	30,63%
Classe 3	542	10,29%
Classe 4	2455	46,59%

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

3.3.1 Classe 1 : les ménages en insécurité alimentaire sévère

Cette classe représente 12,5% des ménages de l'échantillon. On remarque que 95,0% des ménages de cette classe ont une consommation alimentaire pauvre et que 19,0% des ménages dont le chef est une femme sont dans cette classe. D'autre part, ces ménages résident à Kolda (46,4%), Ziguinchor (34,5%) et Kédougou (19,1%). On note aussi que 74,7% des ménages de cette classe allouant plus de 75% de leurs dépenses à l'alimentation se retrouvent dans cette classe. La plupart de ces ménages (65,2%) utilisent des stratégies de crise pour faire face à un choc. Enfin, 40,6% des ménages de la classe ont une taille inférieure à 10 personnes.

3.3.2 Classe 2 : les ménages en insécurité alimentaire modérée

Elle est constituée de 1614 ménages, soit 30,6 % des ménages de l'échantillon. Leur consommation alimentaire est limitée (89,1%). A l'instar de ceux de la classe 1, ces ménages allouent plus de 75% de leurs dépenses à l'alimentation (83,6%). De plus, on note aussi que la majorité des ménages (70,9%) utilisant des stratégies de stress pour faire face à un choc est dans cette classe. Ces ménages résident à Diourbel (45,3%), Sédhiou (25,2%), Kédougou (20,0%) et Saint-Louis (9,5%). D'autre part, on remarque que 36,4% des ménages dont l'élevage est la première source de revenu se trouvent dans cette classe.

3.3.3 Classe 3 : les ménages de Kaolack

Elle est constituée de 543 ménages, soit 10,3 % des ménages de l'échantillon. La quasi totalité des ménages de cette classe (96,8 %) résident à Kaolack. Ces ménages s'activent dans l'agriculture (54,9%) et le commerce (45,1%). De plus, 55,4% des ménages ayant une taille comprise entre 10 et 20 se trouvent dans cette classe. D'autre part, la majorité des chefs de ménages de cette classe sont de sexe masculin (95,5%).

3.3.4 Classe 4 : les ménages en sécurité alimentaire limitée

Cette classe représente 36,6% des ménages de l'échantillon. Ces ménages résident dans les régions de Thiès (40,1%), Saint-louis (19,2%), Louga (29,9%) et Tivaoune (10,8%). Par opposition à la classe 1, la majorité des ménages de cette classe ont une consommation alimentaire acceptable (66,9%). On note aussi que 75,1% des ménages qui vivent des transferts d'argent se retrouvent dans cette classe. D'autre part, on remarque que 50,7% des ménages de cette classe pratiquent l'agriculture comme première source de revenu. 95,9 % des chefs de ménages de cette classe sont des hommes. Contrairement à ceux de la classe 1, ces ménages allouent 50 à 65% de leurs dépenses à l'alimentation.

ANALYSE DES DÉTERMINANTS DE L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Dans le chapitre précédent nous avons présenté la situation de la sécurité alimentaire en milieu rural. Ce chapitre analyse les facteurs qui expliquent l'insécurité alimentaire des ménages ruraux au Sénégal. Après une présentation des variables, nous passerons à l'estimation d'un modèle logit ordonné généralisé.

4.1 Variables du modèle

Notre échantillon est composé de 5270 ménages ruraux et nous retenons en tout 08 variables candidates explicatives. Le choix de ces variables pour ce modèle a été guidé par la revue de la littérature mais aussi par l'analyse exploratoire faite dans le chapitre précédent. La démarche pour le choix du meilleur modèle est basée sur la log-vraisemblance. En effet, nous avons utilisé une procédure ascendante en commençant à mettre dans le modèle une des variables explicatives les plus associées à la variable dépendante selon l'analyse descriptive bivariée et le test de khi2 . Ensuite sont ajoutées à tour de rôle dans le modèle les autres variables explicatives suivant leur degré d'association révélé dans l'analyse descriptive ; si l'ajout d'une variable permet d'augmenter la log-vraisemblance, elle est maintenue dans le modèle. Le modèle final est celui qui maximise la log-vraisemblance et contient le maximum de variables statistiquement significatives.

4.1.1 La variable dépendante

La variable dépendante est un facteur à trois modalités. En effet les résultats du test de combinaison des alternatives ont permis de regrouper les deux premières modalités

de l'indicateur (sécurité alimentaire et sécurité alimentaire limitée) (voir tableau C.2 dans l'annexe). Ainsi on se retrouve avec une variable à expliquer définie comme suit :

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{si le ménage est en sécurité alimentaire} \\ 2 & \text{si le ménage est en insécurité alimentaire modérée} \\ 3 & \text{si le ménage est en insécurité alimentaire sévère} \end{cases}$$

Le tableau suivant fournit une description statistique de la variable dépendante.

TABLEAU 4.1 – Description de l'indicateur d'insécurité alimentaire

indicateur	Freq.	pourcentage	Cum.
Sécurité alimentaire	2797	53,07	53,07
Insécurité alimentaire modérée	1698	32,22	85,29
Insécurité alimentaire sévère	775	14,71	100
Total	5270	100	

Source :ERASAN, calcul de l'auteur

4.1.2 Les variables explicatives

Compte tenu des enseignements tirés de la littérature et des résultats de l'analyse descriptive, les variables retenues pour expliquer l'insécurité alimentaire peuvent être regroupées en trois catégories : les caractéristiques sociodémographiques du ménage, les caractéristiques économiques et les chocs subis . Une description détaillée de ces variables est donnée dans le tableau C.4 de l'annexe.

✱ Les caractéristiques sociodémographiques

- ◆ **Le sexe du chef de ménage** : comme le souligne *G. Daffé et A. Diagne (2009)* , le genre intervient dans la situation socio-économique de l'individu. La femme du fait de sa situation dans la société traditionnelle, a moins d'avantages que l'homme. De plus, plusieurs auteurs (*Birba ,2016; De Cock, 2012*) ont affirmé qu'un ménage dirigé par une femme a plus de risque de connaître une situation d'insécurité alimentaire qu'un ménage dirigé par un homme.
- ◆ **L'âge du chef de ménage** : dans notre contexte, cette variable affecte positivement la sécurité alimentaire en milieu rural. En effet, l'âge est positivement

corrélé avec le nombre d'enfants adultes du chef de ménage et ces derniers pourraient participer aux dépenses de la famille.

- ◆ **La taille du ménage** : si l'on observe la taille du ménage sous l'angle des recettes, le nombre de membres d'un ménage peut être vu comme un moyen d'augmenter la force de travail, de multiplier les sources de revenus . Ainsi la taille du ménage se présente comme une richesse . En ce sens, elle peut être considérée comme un déterminant qui affecte positivement la sécurité alimentaire.
- ◆ **Le nombre de repas** : d'après nos analyses, la plupart des ménages ruraux arrivent à consommer trois repas par jour mais la quantité des aliments importe plus que la qualité. Il serait intéressant de voir si cette variable explique l'insécurité alimentaire d'autant plus qu'elle est corrélée avec l'indicateur (voir tableau C.3 en annexe)

✱ Les caractéristiques économiques

- ◆ **La stabilité du revenu** :les ménages dont les revenus sont instables sont en général vulnérables et peuvent basculer dans l'insécurité alimentaire au moindre choc. Nos résultats ont montré 71% des ménages ruraux tirent leur revenu de la production agricole qui dépend des aléas climatiques.
- ◆ **La source du revenu** : elle détermine souvent le niveau de vie du ménage .

4.2 Interprétation des résultats

Le modèle est globalement significatif comme l'indique la p-value associée au test du chi-2 ($\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$). En ce qui concerne l'hypothèse de régression parallèle, elle a été rejetée au moyen du test de Brant (se référer au tableau C.1 en annexes). Ainsi, les conditions n'étant pas remplies pour l'application de la régression logit ordonnée. Le choix qui s'impose à nous en gardant la structure ordinale de la variable dépendante est le logit ordonné généralisé. Par ailleurs, le test de spécification du modèle rejette l'hypothèse que le modèle est mal spécifié et qu'il omet des variables importantes. Enfin, le test relatif à la combinaison des catégories de la variable dépendante valide l'hypothèse selon laquelle les deux premières modalités de cette variable (sécurité alimentaire-sécurité alimentaire limitée) ne sont pas différenciables au moyen des variables explicatives utilisées dans le modèle (se référer au tableau C.2 dans l'annexe). Il est donc nécessaire de les combiner pour améliorer le pouvoir explicatif du modèle.

L'interprétation de nos résultats (voir tableau 4.2) porte sur les ratios de risque relatifs (RRR) et la modalité de référence est la sécurité alimentaire .

- ◆ **Sexe du chef de ménage** : toutes choses égales par ailleurs, relativement à la sécurité alimentaire, les ménages dont les chefs sont des femmes ont 76% plus de risque d'être dans l'insécurité alimentaire modérée par rapport à ceux dont les chefs sont des hommes. Ce risque est de 55% lorsqu'il s'agit de l'insécurité alimentaire sévère par rapport à la sécurité alimentaire. Ce résultat confirme celui trouvé dans l'analyse descriptive. En effet, l'insécurité alimentaire touche plus les ménages dirigés par des femmes et plusieurs auteurs (Birba , 2016 ; De Cock, 2012 ; G. Daffé et A. Diagne , 2011) ont confirmé cette hypothèse .
- ◆ **Taille du ménage** : par rapport à la sécurité alimentaire, les ménages de grande taille sont les moins exposés à l'insécurité alimentaire. En effet, les ménages de plus de 20 personnes ont 33% moins de risque d'être dans l'insécurité alimentaire modérée par rapport à ceux de taille inférieure à 10. Pour ce qui est de l'insécurité alimentaire sévère, les ménages de taille comprise entre 10 et 20 personnes et ceux dont la taille est supérieure à 20 ont respectivement moins de 33% et moins de 35% de risque d'en souffrir par rapport aux ménages de moins de 10 personnes. Ces résultats sont compatibles avec ceux de l'analyse descriptive. De même , Alem (2007) confirme cette hypothèse à travers une étude portant sur l'insécurité alimentaire des ménages ruraux en Éthiopie. Ainsi , la taille du ménage rural a un effet positif sur sa sécurité alimentaire .
- ◆ **Age du chef de ménage** : concernant l'âge, relativement à la sécurité alimentaire, les ménages dont le chef a un age compris entre 66 et 85 ans ont 29% moins de risque d'être victimes de l'insécurité alimentaire sévère que ceux dont le chef a moins de 45 ans.
- ◆ **La principale source de revenu du ménage** : par rapport à la sécurité alimentaire, les ménages dont la principale source de revenu provient des transferts d'argent ont 59% moins de risque de se trouver dans l'insécurité alimentaire modérée par rapport aux ménages dépendant de l'agriculture. On note aussi que, relativement à la sécurité alimentaire, les ménages qui vivent des transferts et ceux qui dépendent du commerce ont respectivement 66% et 53% moins de risque d'être dans l'insécurité alimentaire sévère par rapport aux ménages agricoles.
- ◆ **Les chocs** : quant aux chocs subis par les ménages, il ressort de l'analyse que

les ménages ayant été affectés par une baisse du prix de leur production sont plus exposés à l'insécurité alimentaire. En effet, relativement à la sécurité alimentaire, les ménages ayant subi une baisse du prix de leur production ont 34% plus de risque d'être dans l'insécurité alimentaire modérée par rapport aux ménages n'ayant jamais subi ce choc.

- ◆ **Le nombre de repas** : relativement à la sécurité alimentaire, les ménages qui prennent deux repas durant toute la journée ont 37% moins de risque d'être dans l'insécurité alimentaire modérée que ceux qui prennent un seul repas par jour. De même, on remarque qu'au seuil de 1% , les ménages prenant trois repas ont 61% moins de risque d'être dans l'insécurité alimentaire modérée que ceux qui prennent un seul repas.
- ◆ **La stabilité du revenu** : il ressort de l'analyse que les ménages ayant un revenu instable sont plus exposés à l'insécurité alimentaire. En effet, relativement à la sécurité alimentaire, les ménages ayant un revenu stable ont 50% moins de risque d'être dans l'insécurité alimentaire sévère par rapport aux ménages ayant un revenu instable .

TABLEAU 4.2 – Résultats du modèle logit ordonné généralisé

Modalité de référence : Sécurité alimentaire					
Variables	Modalités	Insécurité alimentaire modérée		Insécurité alimentaire sévère	
		RRR	P> z	RRR	P> z
sexe	Homme (réf)	1	réf	1	réf
	femme	1,757139	0,001***	1,551335	0,03**
taille du ménage	moins de 10 (réf)	1	réf	1	réf
	10 à 20	0,8732503	0,093*	0,6664018	0***
	plus de 20	0,6695368	0,001***	0,6547145	0,004***
Principale source de revenu	Agriculture (réf)	1	réf	1	réf
	Élevage	0,7966807	0,177	0,6558107	0,057*
	pêche	0,6801475	0,283	0,3189421	0,06*
	transfert d'argent	0,4198652	0***	0,3399498	0,003***
	Commerce	1,36373	0,086*	0,4739395	0,011**
	autres activités	1,061451	0,545	1,010257	0,933
pluies insuffisantes	Non (réf)	1	réf	1	réf
	Oui	1,17865	0,103	0,918235	0,478
Baisse du prix de la production vendu	Non	1	réf	1	réf
	Oui	1,6461768	0***	1,4618024	0***
Age du chef de ménage	moins de 45 (réf)	1	réf	1	réf
	46 - 65	1,021103	0,801	0,8954372	0,273
	66 - 85	1,013889	0,112	0,7198987	0,049**
	86+	0,4423923	0,053*	0,2107689	0,053*
Le nombre de repas pris durant la journée	1 (réf)	1	réf	1	réf
	2	0,6345645	0,001***	0,6142519	0,001**
	3	0,3956384	0***	0,1966624	0***
	4	0,598141	0,091*	0,3562997	0,007***
revenu stable	Non (réf)	1	réf	1	réf
	Oui	0,9048159	0,236	0,5041403	0***
Number of obs = 5270					
LR chi2(46) = 2001,32					
Prob > chi2 = 0,0000					
Log likelihood = -4179,9262 , Pseudo R2 = 0,1932					
*** p<0. 01, ** p<0. 05, * p<0. 1					

Source :ERASAN, calcul de l'auteur

CONCLUSION GÉNÉRALE

La présente étude avait pour objectif d'analyser la sécurité alimentaire des ménages sénégalais en milieu rural . L'utilisation de l'analyse exploratoire et du modèle logistique ordonné généralisé a rendu possible l'atteinte des objectifs. En somme, il est ressorti de l'étude que le taux de prévalence de l'insécurité alimentaire en milieu rural est de 42,9%. Les régions de la zone sud (Tambacounda , Sédhiou, Kolda et Kédougou) connaissent une situation alarmante. D'autre part, l'étude a montré que 30,9% des ménages ruraux ont une consommation inadéquate (pauvre ou limitée) causée par la non diversification de l'alimentation. Les ménages les plus vulnérables à l'insécurité alimentaire (insécurité alimentaire modérée et insécurité alimentaire sévère) sont ceux qui pratiquent l'agriculture comme principale source de revenu , ceux qui ont un revenu instable , ceux qui prennent un seul repas par jour. Au vu de l'âge des chefs de ménage, les ménages dont le chef a moins de 45 ans sont les plus exposés à l'insécurité par rapport aux ménages dont le chef a plus de 65 ans. Concernant toujours l'insécurité alimentaire, l'étude a montré que les ménages dirigés par les femmes sont plus exposés que ceux dirigés par des hommes.

La principale limite de cette étude est l'absence de certaines variables explicatives bien que corrélées à la sécurité alimentaire . On a par exemple, le nombre d'actifs qui serait déterminant dans l'étude de la sécurité alimentaire (Jacob, 2009 ; Carter et al, 2005). Aussi, nous n'avons pas d'information sur le niveau d'instruction du chef de ménage . Ces variables ont été citées comme étant des déterminants de la sécurité alimentaire des ménages (*Bogale A et al, 2009 ; Bachir et al,2012*).

Recommandations

Les résultats de l'étude amènent à formuler des recommandations à l'encontre des différents acteurs impliqués dans la lutte contre l'insécurité alimentaire au Sénégal :

- ❖ **Améliorer les conditions économiques des ménages dirigés par des femmes et des jeunes** car ils sont vulnérables à l'insécurité alimentaire. Ainsi, il est recommandé de faire une discrimination positive à l'encontre de ces ménages en facilitant l'accès au foncier (à la terre), au micro-crédit pour le développement d'activités génératrices de revenus.

- ❖ **La diversification des activités génératrices de revenu** : La lutte contre l'insécurité alimentaire en milieu rural passe nécessairement par l'augmentation des revenus des ménages qui dépendent principalement de l'agriculture. Ainsi, il est nécessaire de créer les conditions pour accroître leur productivité et augmenter leurs actifs productifs. L'accent devrait être mis sur la promotion et le développement des activités non saisonnières telles que la transformation des produits agricoles, petit commerce.
- ❖ **L'encadrement et la formation dans les filières agricoles** : L'agriculture représente la principale activité du secteur primaire. Elle constitue un secteur de création de richesse en particulier pour les ménages ruraux dont 71% sont agricoles. Cependant, ces performances demeurent limitées par sa dépendance à un régime pluviométrique irrégulier. D'autre part, le secteur agricole est confronté à de nombreux défis majeurs liés à la détérioration des conditions climatiques, à la réduction des superficies cultivées (exode rural), à l'infertilité des sols . Certaines filières agricoles souffrent d'un manque d'organisation et les producteurs ne sont pas protégés contre la forte volatilité du prix . En effet, la plupart d'entre eux sont obligés de brader leurs productions à des intermédiaires agricoles proposant des prix trop bas. Ce qui les rend vulnérable. Il est recommandé aux acteurs de poursuivre leurs efforts en mettant l'accent sur la restauration des sols, l'accès aux intrants agricoles, la formation agricole, la maîtrise de l'eau mais aussi sur l'intermédiation entre agriculteurs-commerçants. Et enfin, la mise en place de banques céréalières villageoises et de stocks de sécurité afin de permettre aux ménages de faire face aux chocs dus aux fluctuations des prix en période de soudure .

Ces recommandations préconisées auront une valeur ajoutée considérable dans la lutte contre l'insécurité alimentaire. Il en résulterait une amélioration de la nutrition et de la santé des populations, une augmentation de leurs revenus, une réduction de la pauvreté et partant une croissance soutenue de l'économie locale qui aurait des effets induits sur l'économie nationale.

Il est important de noter que le changement climatique constitue une réelle menace pour la sécurité alimentaire des populations des pays pauvres d'autant plus qu'il a contribué à la flambée des prix internationaux au cours de ces dernières années. le revenu des ménages ruraux dépend de l'agriculture qui est sensible aux aléas climatiques .Il serait

intéressant de prendre en considération les variables climatiques pour mesurer leur impact de ces dernières sur la sécurité alimentaire des ménages. Par ailleurs, on pourrait se poser la question suivante : quelles sont les stratégies de résilience développées par les ménages ruraux face à l'insécurité alimentaire ?

BIBLIOGRAPHIE

1. Aidoo R., Mensah J.O. et Tuffour T. (2013), *Determinants of household food security in the Sekyere-Afram plains district of Ghana* , pp : 514-521.
2. ANSD (2013), *Enquête nationale sur la situation alimentaire et la nutrition (ESAN)* , pp 5-11.
3. ANSD (2015), *Situation Economique et sociale du Sénégal*, pp 9.
4. Alem S. (2007), "Determinates of food insecurity in rural households Tehuluder-Woreda, South Wello Zone of the Amhara Region." , *Edition EYROLLES*, pp. 268
5. Amsalu M., Bekabil F.M. et Beyene T. (2012), *Emperical analysis of the determinants of rural households food security in Southern Ethiopia : The case of Shashemene District.* , pp : 44-52.
6. Asefa S. et Zegeye T. (2003), *Rural poverty, food insecurity and environmental degradation in Ethiopia : A case study from South Central Ethiopia* ,Addis Ababa, Ethiopia , pp.19-55
7. Asenso-Okyere K., Mekonnen D.A. et Zerfu E. (2013), *Determinants of food security in selected agro-pastoral communities of Somali and Oromia Regions, Ethiopia* ,pp.35-55
8. AZOULAY G., DILLON J-C. (1993) *La sécurité alimentaire en Afrique : Manuel d'analyse et d'élaboration de stratégies*, Paris, ACCT-Karthala, 296 p.
9. Bedeke, S.B. (2012) , *Food insecurity and coping strategies : A perspective from Kersa district, East Hararghe Ethiopia* , pp.19-26.
10. Berhanu, G.B. (2001), *Insecurity in Ethiopia : The impact of socio-political forces.* ,pp.69
11. Bewket, W. (2009), . *Rainwater Harvesting as a Livelihood Strategy in the Drought-Prone Areas of the Amhara Region of Ethiopia.*, Addis Ababa, Ethiopia, pp 168.
12. Beyene F. and Muche M. (2010), *Determinants of food security among rural households of central Ethiopia : An empirical analysis* ,pp.299-318.
13. Bogale, A. (2002), *Land Degradation, Impoverishment and Livelihood Strategies of*

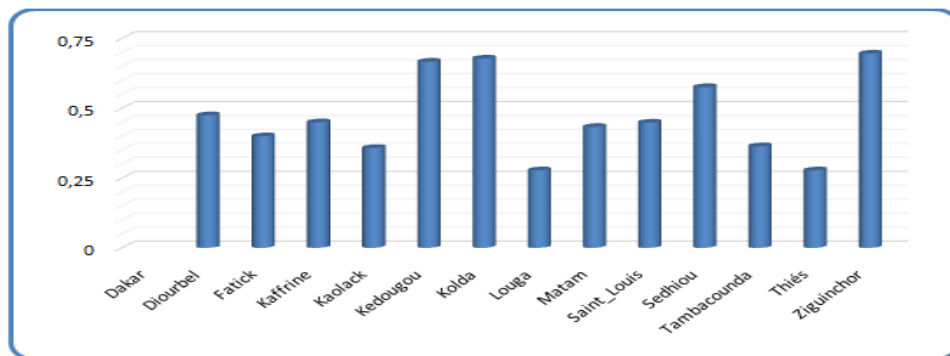
- Rural Households in Ethiopia : Farmers' Perceptions and Policy Implication.* ,pp.62-86
14. Birba J. (2016), *Migration et Sécurité Alimentaire au Burkina Faso : cas des ménages ruraux*,pp.86
 15. Chambers R. (2006), *Vulnerability, coping and policy (editorial introduction)*, IDC Bulletin 37, pp 33-40.
 16. CABRAL, J. F. (2007), *Insécurité alimentaire en milieu urbain et rural au Sénégal : les mêmes causes créent-elles les mêmes effets ?*, Cahier de recherche, pp.14-16.
 17. CHITOU Bassirou *Modèles logistiques appliqués 1ère édition* , les cahiers de la statistique et de l'économie appliquée, pp :85
 18. Cantrelle P. (1996) , "Mortalité et environnement in population et environnement dans les pays du sud", *Kartala CEPED*, paris, pp.217-228.
 19. Christiansen, L.et Boisvert, R. N. (2000). *On Measuring Household Food Vulnerability : Case Evidence from Northern Mali*, Working Paper, Department of Agricultural, Resource and Managerial Economics, Ithaca, New York : Cornell University.
 20. Clay, E. (2002), *Food security : Concepts and measurements* ,Paper for FAO Expert Consultation on Trade and Food Security : Conceptualising Linkages. Rome, p.11-12 .
 21. Coates, J. (2013), *Build it back better : Deconstructing food security for improved measurement and action*, *Global Food Security* , pp.188-194.
 22. DAPSA (2015), *les résultats définitifs de la campagne agricole 2013/2014 Sénégal* ,p45.
 23. Daffé G. (2009), "la lutte contre la pauvreté est-elle au cœur des politiques publiques ?" , *éditions Karthala*, Cres et CREPOS.
 24. Eden, M., Nigatu R. et Ansha Y. (2009). *The levels, determinants and coping mechanisms of food insecure households in Southern Ethiopia : Case study of Sidama, Wolaita and Guraghe Zones.* ,pp.55-62 .
 25. Fekadu, N.(2008), *Determinants of household food security the case of Bulbula in Adami-Tulu Jido Kombolcha, Oromia Region*, thèse , Addis Ababa University, Ethiopia.

26. Feleke, A. (2006), *Determinants and dimensions of household food insecurity in Dire Dawa city, Ethiopia*. These, School of Graduate Studies of Alemaya University, pp.105.
27. Fall A. S. et al. (2013), "Des lignes de politique en sécurité alimentaire réussies pour la réduction de la pauvreté au Sénégal", Policy Brief, *LARTES National Studies.*, pp.102.
28. FAO (2013) *,Sécurité alimentaire : l'information pour l'action. Les concepts et les cadres de la sécurité alimentaire, Leçon 2 : Les concepts liés à la sécurité alimentaire Dossier de l'apprenant*, pp.1-14. Rome, FAO .
29. FAO, FIDA et PAM (2014). *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2014. Créer un environnement plus propice à la sécurité alimentaire et à la nutrition.*, Rome, FAO .
30. FAO (2015), *Vue d'ensemble régionale de l'insécurité alimentaire en Afrique Des perspectives plus favorables que jamais.* , Accra, FAO.
31. Gebre, G.(2012) , *Determinants of food insecurity among households in Addis Ababa city, Ethiopia*, pp.55.
32. Gentilini, U.et Webb, P. (2008). *How are we doing on poverty and hunger reduction ? A new measure of country performance*. Food Policy, 33(6), 521-532.
33. Ndione Ya Cor (2014),*Impact des politiques agricoles sur la sécurité alimentaire au Sénégal*, pp.45-52.
34. PAM (2015), *Approche consolidée du PAM pour le compte-rendu des indicateurs de la sécurité alimentaire (CARI)*, pp.56.
35. PAM (2014), *Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition*, pp.112.
36. RNDHS (2009),*Changement climatique, Sécurité alimentaire et Développement Humain*, pp.102.
37. Long, J. Scott et Jeremy Freese (2006). *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata* , Deuxième édition, College Station, TX : Stata Press, pp.46.
38. SAVADOGO K., LARIVIERE S. (1993), *Caractéristiques socio-économiques et stratégie des ménages en matière de sécurité alimentaire dans la province du Passoré. Projet d'étude sur les systèmes et les politiques agro-alimentaires au Burkina Faso, Ouagadougou*, Série de travaux de recherche du CEDRES, pp.98 .

39. USAID (2015) ,*Les perspectives de sécurité alimentaire pour l'Afrique de l'Ouest jusqu'en 2025* , pp 26.
40. Sen Amartya, *Poverty and famine. an essay on entitlement and deprivation* (New York : Clarendon Press, Oxford University Press, 1981)
41. SE/CNSA (2015) , *Stratégie nationale de sécurité alimentaire et de résilience (SN-SAR) 2015-2035*, pp.85.
42. Shumiye A. ET Bogale A. (2009) , *Household level determinants of food insecurity in rural areas of Dire Dawa, Eastern Ethiopia*, pp.12-55.
43. Zinzindehou Edmond(2012), *Etat des lieux de la sécurité alimentaire dans le département de l'Atacora (au Nord Ouest du Bénin) et analyse des politiques publiques*, pp.50.
44. Williams, Richard(2006) “Generalized Ordered Logit/ Partial Proportional Odds Models for Ordinal Dependent Variables.” *The Stata Journal* (1), pp.58-82.
45. Zoyem, J. P., Diang'a, E.et Wodon, Q. (2008). *Mesures et déterminants de l'insecurite alimentaire au burundi selon l'approche de l'apport calorifique*. *The African Statistical Journal*, 6, 38-45.

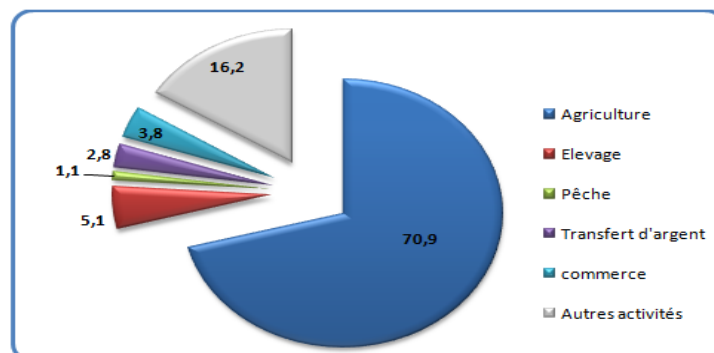
STATISTIQUE DESCRIPTIVE

FIGURE A.1 – Répartition des ménages en insécurité alimentaire suivant les régions



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

FIGURE A.2 – Répartition des ménages suivant la principale source de revenu



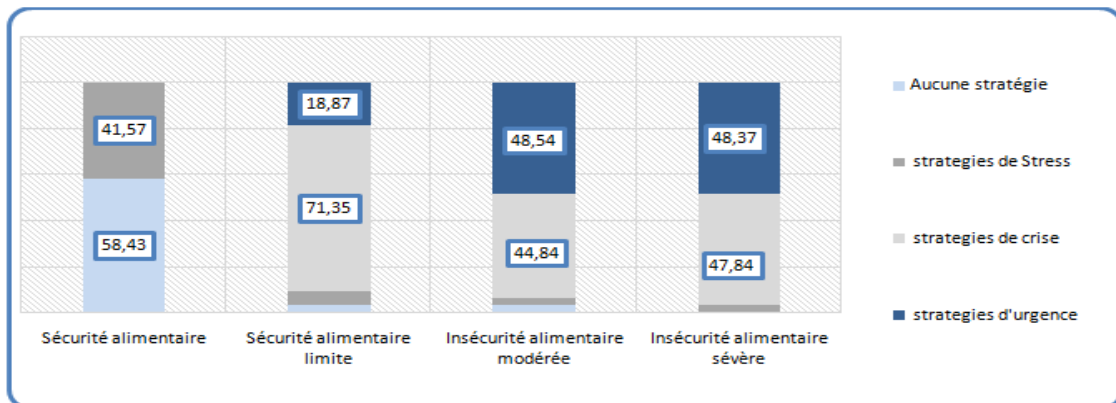
Source : ERASAN, calculs de l'auteur

FIGURE A.4 – Les groupes d'aliments et leur pondération

Groupes d'aliments	Coefficient de pondération	Aliments consommés dans les ménages	Justification
1. Aliments de bases (Céréales, Tubercules)	2	Mil, sorgho, riz, maïs, tubercules, etc.	Riche en énergie, contient une faible quantité protéines (moins ratio de protéines par rapport à l'énergie) que les légumes, micronutriments (inhibés par la présence de phytates).
2. Légumineuses et oléagineux	3	Pois de terre, haricot, arachide, sésame, etc.	Riche en énergie, forte quantité de protéines mais de moindre qualité que celle d'origine animale, micronutriments (inhibés par la présence de phytates), faible en gras.
3. Légumes	1	Feuilles et légumes	Faible en énergie et en protéines, pas de gras, riche en micro-éléments nutritifs.
4. Fruits	1	Mangue, pastèques, avocat, orange, ananas, etc.	Faible en énergie et en protéines, pas de gras, riche en micro-éléments nutritifs.
5. Protéines animales	4	Viande, volaille, oeuf et poisson/crustacés	Riche en protéines de bonne qualité, micro-éléments nutritifs facilement absorbables (pas de phytates), dense en énergie, riche en gras. Même consommé en faible quantité l'amélioration du régime alimentaire est conséquente.
6. Sucres	0.5	Sucre et produits sucrés	Riche en calories vides. Normalement consommé en faible quantité.
7. Produits laitiers	4	Lait, fromage, yaourt	Riche en protéines de bonne qualité, micro-éléments nutritifs, vitamine A, énergie. Cependant, le lait peut n'être consommé qu'en petite quantité et se doit alors d'être considéré comme un condiment ce qui oblige une reclassification dans certains cas.
8. Huile et graisse	0.5	Huile de cuisson	Riche en énergie mais pauvres en micro-éléments nutritifs. Normalement consommé en faible quantité.

source :PAM ,2014

FIGURE A.3 – Répartition des ménages suivant les stratégies de survie



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

TABEAU A.1 – Répartition des ménages suivant les repas par jour et le SCA

	nombre repas pris par jour				Total
	1	2	3	4	
pauvre	19,5	35	43,7	1,8	100
SCA limite	19,1	27	52,5	1,4	100
acceptable	6,8	20,1	71,3	1,8	100
Total	10,6	23,3	64,3	1,7	100

Source : ERASAN, calculs de l'auteur

FIGURE A.5 – Exemple de calcul du SCA

Aliment	Groupe d'aliments	Pondération (A)	Nombre de jours de consommation au cours des 7 derniers jours (B)	Note A x B
Maïs, riz, sorgho, mil, pain et autres céréales	Céréales et tubercules	2	7	14
Manioc, pommes de terre et patates douces				
Haricots, pois, arachides en coques et noix de cajou	Légumes secs	3	1	3
Légumes, condiments et légumes-feuilles	Légumes	1	2	2
Fruits	Fruits	1	0	0
Bœuf, chèvre, volailles, porc, œufs et poisson	Viande et poisson	4	0	0
Lait, yaourt et autres produits laitiers	Lait	4	1	4
Sucre et produits sucrés	Sucre	0.5	4	2
Huiles, matières grasses et beurre	Huile	0.5	2	1
Score composite				26

source :PAM,2014

CLASSIFICATION ASCENDANTE HIÉRARCHIQUE

FIGURE B.1 – L'histogramme des indices de niveau

```

CLASSIFICATION HIÉRARCHIQUE (VOISINS RECIPROQUES)
SUR LES 10 PREMIERS AXES FACTORIELS
DESCRIPTION DES 50 NOEUDS D'INDICES LES PLUS ÉLEVÉS
NUM. AXES  SEJL  EFF.  POIDS  INDICE  HISTOGRAMME DES INDICES DE NIVEAU
**** 10415 10445 112 112.00 0.00380 **
**** 10486 10404 133 133.00 0.00394 ***
**** 10452 10470 253 253.00 0.00417 ****
**** 10484 10396 111 111.00 0.00442 ****
**** 10457 10435 181 181.00 0.00444 ****
**** 10406 10439 139 139.00 0.00448 ***
**** 10480 10455 134 134.00 0.00448 ****
**** 10425 10429 82 82.00 0.00457 ***
**** 10400 10309 92 92.00 0.00490 ****
**** 10474 10456 202 202.00 0.00524 ****
**** 10430 10463 222 222.00 0.00533 ****
**** 10487 10288 198 198.00 0.00534 ****
**** 10471 10498 236 236.00 0.00550 ****
**** 10492 10405 328 328.00 0.00551 ****
**** 10441 10454 147 147.00 0.00553 ****
**** 10477 10468 202 202.00 0.00592 ****
**** 10300 10403 366 366.00 0.00599 ****
**** 10460 10482 367 367.00 0.00623 ****
**** 10412 10454 248 248.00 0.00645 ****
**** 10502 10488 453 453.00 0.00653 ****
**** 10505 10485 454 454.00 0.00665 ****
**** 10444 10462 211 211.00 0.00704 ****
**** 10495 10458 249 249.00 0.00727 ****
**** 10388 10452 18 18.00 0.00785 ****
**** 10497 10475 212 212.00 0.00896 ****
**** 10483 10488 252 252.00 0.00914 ****
**** 10502 10478 348 348.00 0.00960 ****
**** 10496 10449 266 266.00 0.01000 ****
**** 10494 10501 379 379.00 0.01068 ****
**** 10513 10516 499 499.00 0.01073 ****
**** 10499 10507 569 569.00 0.01137 ****
**** 10511 10472 335 335.00 0.01173 ****
**** 10515 10506 618 618.00 0.01233 ****
**** 10517 10508 614 614.00 0.01235 ****
**** 10518 10481 527 527.00 0.01243 ****
**** 10520 10521 904 904.00 0.01487 ****
**** 10464 10512 477 477.00 0.01582 ****
**** 10487 10519 613 613.00 0.01717 ****
**** 10524 10522 1145 1145.00 0.01778 ****
**** 10514 10478 318 318.00 0.02664 ****
**** 10509 10525 1397 1397.00 0.02816 ****
**** 10530 10526 1834 1834.00 0.03097 ****
**** 10528 10490 1257 1257.00 0.03615 ****
**** 10491 10510 587 587.00 0.03667 ****
**** 10531 10533 2421 2421.00 0.04855 ****
**** 10532 10504 1404 1404.00 0.05004 ****
**** 10535 10529 1722 1722.00 0.05674 ****
**** 10534 10523 2935 2935.00 0.07970 ****
**** 10537 10536 4857 4857.00 0.12860 ****
**** 10538 10527 5270 5270.00 0.15628 ****
SOMME DES INDICES DE NIVEAU - 1.40847

```

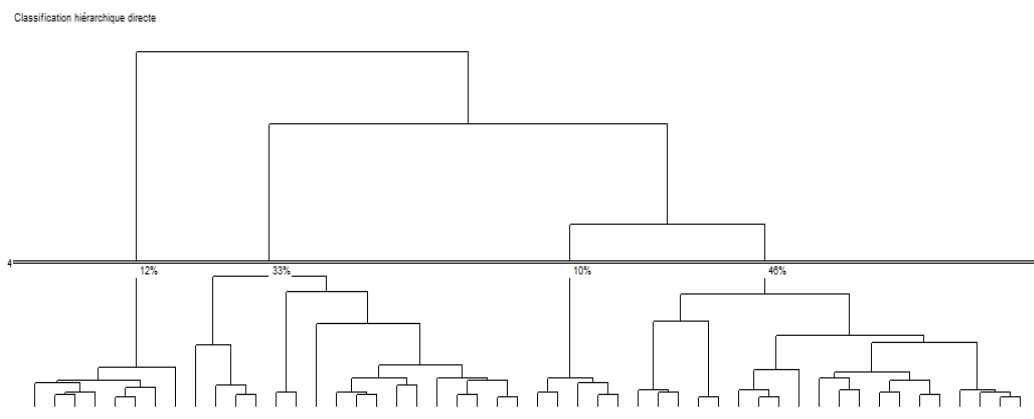
Source : ERASAN, calculs de l'auteur

TABLEAU B.1 – Modalités caractéristiques de la classe 1

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	classe/mode	Mode/ classe	Valeur-Test
SCA	pauvre	88,9	94,98	55,49
région	Kolda	14,74	46,4	12,4
région	Ziguinchor	21,58	34,55	12,16
stratégies d'adaptation	stratégies de crise	40,3	65,2	9,63
taille du ménage	moins de 10	16,23	40,58	5,39
sexe du chef de ménage	féminin	19,01	7,6	3,03
région	Kédougou	5,32	19,1	3,01
part des dépenses alimentaires	75% ou plus	13,34	74,77	2,87
source principal revenu	Agriculture	13,32	30,45	2,85

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

FIGURE B.2 – Le dendrogramme de la classification



Source : ERASAN, calculs de l'auteur

TABLEAU B.2 – Modalités caractéristiques de la classe 2

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	classe/mode	Mode/ classe	Valeur-Test
SCA	limite	89,13	51,3	41,76
part des dépenses alimentaires	75% ou plus	36,59	83,58	14,81
stratégies d'adaptation	stratégies de stress	70,91	10,43	9,63
region	Diourbel	45,3	12,83	6,86
source principal revenu	Elevage	36,44	7,68	5,5
Age du chef de ménage	<= 45	31,5	34,2	4,9
région	Kédougou	20,02	4,89	4,45
région	Sedhiou	25,2	8,12	4,06
région	Saint-Louis	9,57	7,43	3,45
part des dépenses alimentaires	moins 50%	45,28	2,97	3,11
source principal revenu	Autres activités	34,11	18,09	2,36

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

TABLEAU B.3 – Modalités caractéristiques de la classe 3

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	classe/mode	Mode/ classe	Valeur-Test
region	Kaolack	96,78	71,45	42,32
source principal revenu	Commerce	45,05	35,36	29,32
SCA	acceptable	12,56	84,16	8,45
taille du ménage	10 à 20	11,67	40,33	3,63
sexe du chef de ménage	masculin	12,01	95,5	2,68
source principal revenu	agriculture	54,9	12	29,32

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

TABLEAU B.4 – Modalités caractéristiques de la classe 4

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	classe/mode	Mode/ classe	Valeur-Test
SCA	acceptable	66,93	99,19	49,42
stratégies d'adaptation	stratégies de crise	58,09	72,26	19,81
part des dépenses alimentaires	65 - 75%	64,38	26,44	12,59
région	Thiès	66,1	40,12	10,02
part des dépenses alimentaires	50 - 65%	66,31	12,67	8,96
région	Louga	63,77	29,94	7,71
source principal revenu	Transfert d'argent	75,17	4,56	7,11
Age du chef de ménage	66 - 85	56,33	22,28	6,7
région	Tivaoune	58,17	10,81	5,16
région	Saint-louis	58,27	19,23	4,77
stratégies d'adaptation	aucune stratégie	60,1	4,97	3,86
région	Kaffrine	52,72	13,03	3,17
sexe du chef de ménage	masculin	47,01	95,89	2,68
source principal revenu	Agriculture	47,74	50,71	2,6

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

MODÈLE LOGIT ORDONNÉ GÉNÉRALISÉ

TABLEAU C.1 – Test de régression parallèle

A significant test statistic provides evidence that the parallel regression assumption has been violated.

Variables	chi2	p>chi2	df
All	90.73	0.000 ¹	20
sexe	1.86	0.394	2
taille du ménage	3.76	0.153	2
principal source revenu	3.17	0.205	2
pluies suffisantes	13.16	0.001	2
baisse du prix de la production	9.11	0.010	2
age du chef de ménage	30.97	0.000	2
nombre enfant	6.17	0.046	2
nbre de repas	6.51	0.039	2
stabilité du revenu	15.36	0.000	2

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

TABLEAU C.2 – Test de combinaison des alternatives

Ho : All coefficients except intercepts associated with a given pair of alternatives are 0 (i.e., alternatives can be combined)

modalités	chi2	df	P>chi2
1 & 2	1002.626	23	0.240
1 & 3	727.653	23	0.000
1 & 4	101.653	23	0.000
2 & 3	185.750	23	0.000
2 & 4	205.750	23	0.000
3 & 4	504.750	20	0.000

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

TABLEAU C.3 – Test de khi2 entre l'indicateur et variables explicatives

Variabes	df	chi2	p value
age du chef de ménage	6	99,0388	0,000
taille du ménage	4	22,7882	0,000
sexe	3	9,81	0,020
nombre de repas	4	55,25	0,005
pluies suffisantes	3	18,11	0,000
baisse de prix de la prod	3	17,68	0,001
stabilité du revenu	3	61,19	0,000
source principal revenu	15	79,96	0,000

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

TABLEAU C.4 – Description des variables du modèle

		indicateur d'insécurité alimentaire			
		Sécurité alimentaire	Insécurité modérée	Insécurité sévère	Total
sexe du chef de ménage	masculin	54,02	31,92	14,52	100
	féminin	44,11	38,02	18,25	100
taille du ménage	moins de 10	50,82	32,40	17,45	100
	10 à 20	54,13	33,11	13,11	100
	plus de 20	57,39	28,13	14,91	100
Age du chef de ménage	<= 45	46,17	35,43	18,46	100
	46 - 65	52,98	31,90	15,16	100
	66 - 85	64,98	28,73	8,34	100
	86+	78,08	21,92	2,74	100
principale source du revenu	Agriculture	53,70	31,45	15,19	100
	Elevage	44,19	40,07	15,73	100
	Pêche	75,44	21,05	7,02	100
	Transfert d'argent	75,84	18,79	6,71	100
	Vente de produits	48,51	44,06	7,92	100
	Autres activités	51,52	33,41	15,77	100
baisse du prix des produits vendus par le ménage	non	52,45	31,75	16,46	100
	oui	54,54	32,66	13,06	100
Pluies insuffisantes	non	54,91	28,61	17,58	100
	oui	53,27	32,89	14,17	100
Le nombre de repas pris	1	35,83	37,08	27,09	100
	2	43,82	34,07	22,11	100
	3	59,46	30,57	9,97	100
	4	46,67	38,89	14,44	100

Source :ERASAN, calculs de l'auteur

TABLE DES MATIÈRES

Décharge	ii
Avant-Propos	iii
Remerciements	iv
Sigles et abréviations	viii
Résumé	ix
Abstract	x
Introduction	1
1 Cadre conceptuel et revue de littérature	7
1.1 Définitions des concepts et revue de littérature	7
1.1.1 Définitions des concepts	7
1.1.2 Revue de la littérature	9
1.2 Indicateurs et Cadre institutionnel de la sécurité alimentaire	18
1.2.1 Indicateurs de la sécurité alimentaire	18
1.2.2 Cadre politique et stratégique de lutte contre l'insécurité alimentaire	20
2 Cadre méthodologique	23
2.1 Présentation des données	23
2.1.1 Source des données	23
2.1.2 Échantillonnage	24
2.1.3 Unité statistique et zone d'étude	24
2.2 Méthodologie retenue	25
2.2.1 Méthodologie de construction de l'indicateur : l'approche CARI . .	26
2.2.2 Classification Ascendante hiérarchique	29
2.2.3 Modèle logit ordonné généralisé	31

3	État des lieux de l'insécurité alimentaire	34
3.1	Situation de la sécurité alimentaire en milieu rural	34
3.1.1	La consommation alimentaire	35
3.1.2	La diversité alimentaire	36
3.2	Caractéristiques des ménages en insécurité alimentaire	37
3.2.1	Répartition géographique des ménages ruraux en insécurité ali- mentaire	37
3.2.2	Les caractéristiques socio-demographiques des ménages ruraux en insécurité alimentaire	39
3.2.3	Les caractéristiques économiques des ménages en insécurité ali- mentaire	41
3.2.4	Les chocs subis par les ménages ruraux en insécurité alimentaire .	42
3.3	Typologie des ménages ruraux	43
3.3.1	Classe 1 : les ménages en insécurité alimentaire sévère	43
3.3.2	Classe 2 : les ménages en insécurité alimentaire modérée	44
3.3.3	Classe 3 : les ménages de Kaolack	44
3.3.4	Classe 4 : les ménages en sécurité alimentaire limitée	44
4	Analyse des déterminants de l'insécurité alimentaire	45
4.1	Variables du modèle	45
4.1.1	La variable dépendante	45
4.1.2	Les variables explicatives	46
4.2	Interprétation des résultats	47
	Conclusion générale	51
	Bibliographie	54
	Annexes	I
A	Statistique descriptive	I
B	Classification ascendante hiérarchique	IV
C	Modèle logit ordonné généralisé	VII