



**Perception des changements environnementaux
et intentions de migrer dans les campagnes des régions
de Saint-Louis et de Louga (Sénégal)**

Thèse

présentée à la Faculté des lettres et sciences humaines,

Institut de Géographie,

pour l'obtention du titre de docteur ès sciences humaines et sociales

Par

Issa MBALLO

Membres du jury :

Directeur de thèse : Prof. Etienne Piguet

Rapporteurs : Prof. Sabine Henry, Prof. Doudou Guèye,

Dr Florence De Longueville, Dr Didier Ruedin

Soutenue le 18 juin 2026

IMPRIMATUR

La Faculté des lettres et sciences humaines de l'Université de Neuchâtel, sur les rapports de M. Etienne Piguet, directeur de thèse, professeur, Université de Neuchâtel ; Mme Sabine Henry, professeure, Université de Namur (Belgique) ; M. Doudou Gueye, professeur, Université de Ziguinchor (Sénégal) ; Mme Dr. Florence De Longueville, ingénieure de recherche, Université de Namur ; M. Didier Ruedin, maître d'enseignement et de recherche, Université de Neuchâtel autorise l'impression de la thèse présentée par M. Issa Mballo en laissant à l'auteur la responsabilité des opinions énoncées.

 *Etienne Piguet* *Chambre-Cassette*
p.o.

Neuchâtel, le 18 juin 2026

La doyenne
Kristina Schulz

« À cœur vaillant, rien d'impossible »

Jacques Cœur (vers 1400-1461)

Avant-propos

Cette thèse par articles ([UNINE FLSH theses par articles directive.pdf](#)) a été réalisée dans le cadre d'un projet de recherche appelé « Perception des Évolutions Environnementales et Mobilité des Populations en Afrique Sub-saharienne (PEEMPASS) » qui est financé conjointement par les Fonds Nationaux de la Recherche suisse (FNS) et belge (FRS). Elle répond à la directive décanale, puisque les principaux résultats sont présentés sous forme d'articles publiés ou en cours de soumission dans des revues scientifiques à comité de lecture. Au total, cette thèse est constituée de quatre articles scientifiques dont deux qui sont déjà publiés. Sur les deux articles publiés, l'un est rédigé uniquement par le candidat afin de répondre à la charte des thèses.

Le présent travail intitulé « Perception des changements environnementaux et intentions de migrer dans les campagnes des régions de Saint-Louis et de Louga (Sénégal) », s'inscrit dans le contexte des préoccupations relatives aux impacts des changements environnementaux sur les migrations de personnes en Afrique subsaharienne, particulièrement dans le nord du Sénégal.

Il contribue aux connaissances scientifiques des facteurs de dynamiques environnementales et de leurs potentiels impacts sur les intentions de migrer. Les résultats ont permis d'abord d'analyser les perceptions et les facteurs socio-économiques qui y sont associés, ensuite d'indiquer à travers des régressions le rôle des déterminants sociodémographiques sur les intentions migratoires des enquêtés et enfin d'identifier les facteurs environnementaux associés à l'intention.

Dédicaces

A mon défunt grand-père Alpha Yaya MBALLO et mon guide religieux Thierno Amadou BALDE (*Madinatoul Houda*).

A ma famille biologique, à ma femme, pour leur accompagnement matériel et immatériel dans tous mes engagements.

A ma fille Khadidiatou Mballo, née pour illuminer les derniers réglages de cette thèse.

Je prie au tout Puissant et le Très Miséricordieux de vous protéger et de vous garder à nos côtés, car j'ai encore besoin de votre compagnie,

« Seigneur Pardonnez-les et comblez-les comme ils l'ont toujours fait pour moi quand j'étais tout petit »,

Que ce travail soit pour vous la récompense de vos efforts et le gage de mon affection.

Remerciements

Au terme de cette étude, je rends grâce à Allah autant de fois qu'il n'existe de souffle dans cet univers. Ce seigneur-là, lors qu'il veut faire une faveur à son serviteur, enchaîne des causalités pour que s'aplanissent des difficultés sur son chemin.

A toute l'administration de l'Université de Neuchâtel, particulièrement à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines pour avoir autorisé mon inscription en thèse.

J'adresse mes sincères remerciements au Pr Etienne PIGUET, qui a accepté de m'accompagner et de diriger cette étude. Merci de m'avoir permis de découvrir le monde de la recherche. Vos orientations ont permis d'arriver à terme de cette étude.

A tous les autres membres du projet PEEMPASS à savoir Sabine HENRY, Florence DE LONGUEVILLE, Jelena LUYTS et Loïc BRÜNING.

A mon colocataire Alexandre FURRER avec qui j'ai pu découvrir plusieurs villes et campagnes suisses. Merci mon cher ami, j'espère t'accueillir un jour au Sénégal.

A Hugues Boissy et à Edina qui m'ont logé pendant une semaine, quand je suis arrivé, pour la première fois à Neuchâtel en août 2021. Merci pour votre hospitalité !

Je tiens à exprimer toute ma gratitude aux enseignants, à Floriane et à Zoé pour la diligence, aux doctorants et postdoctorants de l'institut de géographie de l'Université de Neuchâtel.

A la communauté sénégalaise de Neuchâtel avec qui j'ai communiqué pendant les cérémonies religieuses telles que le Magal.

Aux populations, aux différents maires et aux chefs de villages des localités enquêtées.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à toutes les personnes qui, de près ou de loin, m'ont soutenu, encouragé ou porté dans leurs prières tout au long de cet exercice scientifique.

Résumé

Pendant longtemps, le phénomène migratoire a été perçu comme une solution à une crise économique, alors que le départ des migrants est souvent motivé par la pauvreté. Au fil des années, cet argument a été considéré comme une approche réductrice des facteurs de migration. Des études ont suggéré que le rôle des facteurs environnementaux dans la décision de migrer est tout aussi important pour expliquer ce phénomène et identifier les déterminants favorables à la migration. Les premières études intégrant les facteurs environnementaux se sont fondées sur des données objectives. Il y a donc une omission, volontaire ou non, des données subjectives. La question suivante se pose donc : la perception des changements environnementaux a-t-elle un impact sur la décision migratoire des populations au Sénégal ? Cette étude vise ainsi à analyser l'impact potentiel de la perception des évolutions environnementales sur la mobilité des populations dans les régions de Saint-Louis et de Louga, au nord du Sénégal. Elle s'appuie sur des travaux de terrain (enquêtes ménages et entretiens avec des experts locaux) ainsi que sur des données secondaires (précipitations et températures, données cartographiques et bibliographiques).

La recherche bibliographique a révélé une abondante littérature consacrée au lien entre migration et environnement, qui s'est développée mais est restée principalement basée sur des données de mesures « objectives ». La dimension subjective du lien entre migration et environnement a été soit omise, soit insuffisamment traitée. Le premier article analyse ainsi les perceptions/représentations des évolutions environnementales d'une part, et les intentions de migration d'autre part. Il offre un aperçu des connaissances générales sur la perception des changements environnementaux et sur les intentions migratoires causées par ces facteurs.

Le deuxième article analyse les perceptions des personnes interrogées sur les évolutions climatiques dans la région d'étude. Il indique également les facteurs sociodémographiques associés à ces perceptions. Une comparaison entre données subjectives (enquêtes) et objectives (mesures météorologiques) a également été réalisée dans cet article. Les résultats ont révélé une divergence entre les perceptions (évolution de la pluviométrie et fin de la saison des pluies) et les mesures météorologiques, excepté pour le début de la saison des pluies. L'étude montre que l'installation tardive de la saison des pluies (78 % des personnes interrogées) corrobore les résultats du test de Sivakumar (1988). Cette étude a également montré, à l'aide de régressions logistiques, que la perception du climat est influencée par les caractéristiques socioéconomiques et le niveau d'insécurité alimentaire des personnes interrogées.

Le troisième article montre le rôle du contexte sociodémographique sur les intentions de migration des populations. Les fréquences révèlent que 375 individus ont exprimé leur intention de migrer. La régression logistique révèle une association significative entre les variables « Groupe d'âge », « État civil » et « Niveau d'études » et l'intention de migrer des enquêtés. Le modèle 2, basé sur l'AIC, confirme que les individus de 31 ans et plus sont moins favorables à la migration que les jeunes de 15 à 30 ans. Il en va de même pour les célibataires, qui constituent une catégorie fortement associée à l'intention migratoire.

Le quatrième article traite du lien entre la perception pédoclimatique et l'intention de migrer des enquêtés. Il indique que les facteurs climatiques, notamment la « fréquence de la sécheresse », n'influencent pas nécessairement les intentions de migration des populations rurales du nord du Sénégal. Le modèle 2 de cet article, basé sur l'AIC, révèle que la dégradation des sols joue un rôle important dans la décision de migrer des populations de la région d'étude. Certains de ces résultats ont été repris et analysés dans un autre article, plus court, en version anglaise. Ce dernier confirme le rôle important des facteurs de dégradation des sols dans les intentions de migration des populations vivant dans les zones rurales des régions de Saint-Louis et de Louga, au Sénégal.

Finalement, cette étude apporte de nouveaux éléments de compréhension des relations complexes entre la perception des changements environnementaux et l'intention de migration. Elle met en lumière les enjeux de ces relations dans un contexte de changements des conditions climatiques et pédologiques, auxquelles les activités agropastorales sont très dépendantes. Dans le chapitre de conclusion, je reprends les principaux résultats afin de proposer de nouvelles pistes de recherche et d'éventuelles implications en matière de politiques publiques.

Abstract

The migration phenomenon has long been perceived as a solution to an economic crisis, whereas the departure of migrants is often motivated by poverty. This argument has over the years been regarded as a reductive approach to the factors of migration. Studies have suggested that the role of environmental factors in the migration decision is equally important in the quest for an explanation and in identifying favorable determinants for migration. The early studies that incorporated environmental factors were based on objective data. There is, therefore, a deliberate or unintended omission of subjective data.

It is in this sense that we pose the following question: does the perception of environmental changes have an impact on the migratory decision of populations in Senegal? This study thus aims to analyze the potential impacts of the perception of environmental changes on the mobility of populations in the regions of Saint-Louis and Louga in northern Senegal. It is based on fieldwork (household surveys and interviews with local experts) and on secondary data (precipitation and temperatures, cartographic and bibliographic information). The bibliographic research has shown an abundant literature dedicated to the migration-environment nexus that has developed but has mainly remained based on 'objective' measurement data. The subjective dimension of the link between migration and environment has been omitted or insufficiently addressed. Thus, the first article analyzes the perceptions/representations of environmental changes on one hand, and migration intentions on the other. It provides an overview of general knowledge about the perception of environmental changes and about migration intentions caused by environmental factors.

The second article analyzes the respondents' perceptions of climate changes in the study area. It also indicates the sociodemographic factors associated with these perceptions. In this paper, a comparison between subjective data (surveys) and objective data (weather measurements) was also conducted. The results revealed a divergence between perceptions (changes in rainfall and the end of the rainy season) and weather measurements, except for the beginning of the rainy season. The study shows that the late onset (78% of respondents) of the rainy season strongly corroborates the results of Sivakumar's test (1988). This study also demonstrated, through logistic regressions, that climate perception is influenced by the socioeconomic characteristics and the level of food insecurity of the respondents.

The third article shows the role of sociodemographic context on the migration intentions of populations. Frequencies reveal that 375 individuals expressed their intentions to migrate. Logistic regression reveals a significant association between the variables 'Age Group', 'Marital Status', and 'Level of Education' and the intention to migrate of the respondents. Model 2, based

on the AIC, confirms that individuals aged 31 and older are less favorable to migration than younger individuals aged 15 to 30. The same is true for singles, who constitute a category strongly associated with migratory intention. The fourth article deals with the link between pedoclimatic perception and the migration intentions of the respondents. It indicates that climatic factors, among which is the "frequency of drought," do not de facto influence the migration intentions of rural individuals in northern Senegal. Model 2 of this article based on the AIC reveals that soil degradation plays an important role in the decision to migrate for populations in the study area. Some results have been taken up and analyzed in another article 4bis, which is shorter in English. The latter confirms the significant role of soil degradation factors on the migration intentions of populations living in the countryside of the Saint-Louis and Louga regions (Senegal).

Ultimately, this study provides new insights into the complex relationships between the perception of environmental changes and migration intentions. It highlights the stakes of these relationships in the context of changes in climatic and soil conditions on which agropastoral activities are highly dependent. In the conclusion chapter, I summarize the main results to propose new research avenues and potential implications in terms of public policy.

Mots-clés :

Perception, évolutions environnementales, impacts socio-économiques, intention de migrer, Afrique subsaharienne, Saint-Louis, Louga et Sénégal

Keywords:

Perception, environmental changes, socio-economic impacts, intention to migrate, sub-Saharan Africa, Saint-Louis, Louga and Senegal

Publications

Issa MBALLO (2025). « Dynamiques climatiques en milieu sahélien sénégalais : perceptions locales et facteurs socioéconomiques associés dans le nord du Sénégal », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 30 pages, DOI : <https://doi.org/10.4000/13kvdd>

Issa MBALLO (2025). Rôle des facteurs sociodémographiques sur l'intention de migrer au nord du Sénégal, revue de Géographie de Poro, N°4 novembre, 27 pages.

Issa MBALLO, Jelena LUYTS, Florence DELONGUEVILLE, Sabine HENRY, Etienne FIGUET (2024). « Perception des changements climatiques et intention migratoire des populations rurales dans les régions de Saint-Louis et de Louga (Sénégal) », *Revue Espaces Africains*, ISSN : 2957-9279, p.225-239.

Issa MBALLO, Florence DE LONGUEVILLE, Jelena LUYTS, Sabine HENRY et Etienne FIGUET (2025). Perception des changements environnementaux et intention de migrer : état de la littérature, *Revue Territoires, Environnement et Développement (TED)*, 13 pages. <https://revues.imist.ma/index.php/TED>

Articles coproduits dans le même projet PEEMPASS

Les articles co-signés dans le cadre du projet sont mis en annexe. Il s'agit de deux articles qui concernent l'autre thèse : « *Exploring temporal trajectories in daily life adaptation to environmental change in rural Senegal*) du projet PEEMPASS », soutenue à l'Université de Namur. Nos deux travaux sont complémentaires, car ils s'inscrivent ensemble dans la tentative d'explication du nexus environnement-migration, certes avec des approches différentes (quantitative pour le présent et qualitative pour l'autre).

Sigles et acronymes

AIC : Akaike Information Criterion

ANACIM : Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

CIRAD : Recherche Agronomique pour le développement Durable

DRDR : Direction Régionale du Développement Rural

FNS : Fonds National Suisse

FRS : Fonds de Recherche Scientifique

GIEC : Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

GOANA : Grande Offensive pour la Nourriture et l'Abondance

IGG : Institut de Géographie

IPCC : The Intergovernmental Panel on Climate Change

ISP : Indice Standardisé des Précipitations

IST : Indice Standardisé des températures

OIM : Organisation Internationale des Migrations

OMM : Organisation Mondiale de la Météorologie

PEEMPASS : Perception des Évolutions Environnementales et Mobilité des Populations en Afrique Sub-saharienne

PLD : Plan Local de Développement

PNAR : Programme National d'Autosuffisance en Riz

PRACAS : Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise

REVA : Plan de Retour vers l'Agriculture

RNU : Registre National unique

UNAMUR : Université de Namur

UNINE : Université de Neuchâtel

SAED : Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal

Table des matières

Avant-propos :	7
Dédicaces	9
Remerciement	11
Résumé.....	13
Abstract:.....	15
Mots clés :	17
Publications.....	19
Sigles et acronymes.....	21
Table des matières.....	23
Table des Figures	27
Introduction générale	29
Problématique	35
Présentation de la zone d'étude.....	37
Objectifs de recherche.....	40
Hypothèses de recherche.....	43
Questions de recherches.....	43
Présentation du cadre conceptuel.....	44
Matériels et méthodes	47
Revue de la littérature	48
Méthode d'échantillonnage.....	51
Phase pré-enquête de terrain	53
Collecte de données sur le terrain à travers des enquêtes	57
Enquêtes sur les régions de Saint-Louis (Juin 2022) et de Louga (Juin-juillet 2023)	57
Échelle d'analyse, logistique et échelle temporelle	59
Traitement statistique des données mobilisées	61
Structure de la thèse	63
Article 1 : Perception des changements environnementaux et intentions de migrer : état de la littérature	65
1.1. Introduction.....	67
1.2. Méthodologie	68
1.2.1. Base de données bibliographiques utilisée.....	68
1.2.2. Synthèse de la recherche existante.....	68
1.3. Résultats.....	70
1.3.1. Perception des changements environnementaux et migration.....	70
1.3.1.1. Intégration de la perception dans les études sur la migration	71

13.1.2. Divergence entre les perceptions climatiques et les données mesurées	72
1.3.1.2. Rôle de la perception environnementale sur la migration.....	73
1.3.2. Perception des évolutions environnementales et Intention migratoire de populations	74
1.3.2.1. Stress environnemental, régions géographique et intention de migrer	75
1.3.2.2. Perception des risques d'inondations et intention de migrer	76
1.3.2.3. Pollution de l'air, sécheresse et intention de migration	77
1.3.2.4. Association entre facteurs environnementaux, dimensions sociales et intention de migrer	77
Conclusion	79
Article 2 : Dynamiques climatiques en milieu sahélien sénégalais : perceptions locales et facteurs socioéconomiques associés dans le nord du Sénégal.....	81
2.1. Introduction.....	84
2.2. Matériels et méthodes	88
2.2.1. Présentation du site de l'étude	88
2.2.2. Collecte de données	89
2.2.3. Méthodes de traitement des données collectées	90
2.2.4. Caractéristiques socio-économiques des personnes interrogées.....	91
2.3. Résultats et discussions.....	92
2.3.1. Résultats concernant la pluviométrie.....	92
2.3.1.1. Observation pluviométrique à la station de Saint-Louis de 2000 à 2020	93
2.3.1.2. Perception des évolutions pluviométriques	94
2.3.1.3. Confrontation entre la perception pluviométrique et les données pluviométriques....	94
2.3.2. Résultats concernant les températures	95
2.3.2.1. Observation sur les températures	95
2.3.2.2. Perception des températures	96
2.3.2.3. Confrontation entre la perception des températures et les données thermiques	97
2.3.3. Influence des déterminants socio-économiques sur les perceptions climatiques	98
2.3.3.1. Rôle des variables socio-économiques sur la perception du changement climatique.98	
2.3.3.2. Influence des indices de sécurité alimentaire sur la perception du changement climatique	101
Conclusion	104
Article 3 : Rôle des facteurs sociodémographiques sur l'intention de migrer au nord du Sénégal.....	107
3.1. Introduction.....	110
3.2. Revue de la littérature	111
3.3. Matériels et méthodes	114
3.3.1. Présentation de la zone d'étude.....	114

3.3.2. Collecte de données	115
3.3.3. Méthodes d'analyse statistique.....	117
3.4. Résultats.....	118
3.4.1. Statistiques descriptives des variables utilisées pour la modélisation	118
3.4.2. Déterminants socio-économiques de l'intention de migrer.....	119
3.4.3. Amélioration de la qualité du modèle à partir de la méthode de l'AIC	121
3.5. Discussion.....	123
Conclusion	124
Article 4 : Perception des évolutions environnementales et intentions migratoires dans le Sénégal septentrional.....	125
4.1. Introduction.....	128
4.2. Revue de la littérature	129
4.2.1. Perceptions des changements environnementaux et migration	129
4.2.2. Intentions migratoires.....	131
4.2.3. Hypothèses	132
4.3. Matériels et méthodes	132
4.3.1. Présentation de la zone d'étude	132
4.3.2. Collecte de données.....	134
4.3.3. Regroupement et recodages des variables explicatives des modèles de régression	135
4.3.4. Méthodes d'analyse statistiques	135
4.4. Résultats.....	136
4.5. Discussion et conclusion.....	141
Discussion générale	143
Comparaison entre données mesurées et perceptions sur le changement climatique	144
Rôle des facteurs sociodémographiques sur la perception des évolutions climatiques	144
Perception des évolutions environnementales et intention de migrer	146
Conclusion générale.....	149
Apports scientifiques, limites et perspectives de recherche.....	152
Références bibliographiques	155
Annexes	175
Annexe 1 : Questionnaire.....	175
Annexe 2 : Aperçu du maillage des ménages enquêtés de quelques localités	182
Annexe 3 : Statistiques descriptives des variables utilisées dans les différents modèles	183
Annexe 4 : localités enquêtées.....	185
Annexe 5 : Programme de travail des enquêteurs _ Terrain Saint-Louis.....	186
Annexe 6: CLIMIG Database : Méthodes de recherche et critères d'inclusion.....	187

Annexe 7 : Fonctionnement du l’outil KobotoolBox.....	188
Annexe 8: Temperature, Pluviometry or Soil degradation... what drives intentions to migrate?	189
Annexe 9 : Article cosigné dans le cadre du projet PEEMPASS	197

Table des Figures

Figure 1: Migration intérieures et internationales au Sénégal	33
Figure 2: Localisation de la zone d'étude.....	39
Figure 3: Objectifs spécifiques de recherche	41
Figure 4: Schéma relationnel des axes traités	42
Figure 5: Critères de sélections des Localités pour les enquêtes de terrain à Louga et à Saint-Louis..	49
Figure 6: Méthode d'échantillonnage aléatoire	52
Figure 7: échelle visuelle pour capter le degré de changement perçu.....	54
Figure 8: Aperçu holistique des zones enquêtées	60
Figure 9: Conceptualisation du nexus changement climatique et migration. Auteur, 2023	70
Figure 10: Récapitulatif de quelques axes de recherches sur la perception des changements environnementaux en lien avec la migration	71
Figure 11: Récapitulatif de quelques axes de recherches sur la perception des changements environnementaux et intentions migratoires	75
Figure 12: Conceptualisation de l'objectif de l'étude	87
Figure 13: Carte de situation de la zone d'étude.....	88
Figure 14: Indices Standardisés des Précipitations et dates de début/fin hivernage à Saint-Louis de 1990 à 2020.....	93
Figure 15: Indices standardisés des températures maximales en hivernage et saison sèche à la station de Saint-Louis de 2000 à 2020.....	96
Figure 16: Perception sur les températures en hivernage et saison sèche.....	97
Figure 17: Carte de situation de la zone d'études.....	115
Figure 18: Méthode d'échantillonnage aléatoire	116
Figure 19: Fréquences des variables socio-économiques selon l'intention de migrer	119
Figure 20: Facteurs socioéconomiques associés à l'intention de migrer (Modèle 1).....	120
Figure 21: Modèle explicatif basé sur l'AIC	122
Figure 22: Variables significativement associées à l'intention de migrer	122
Figure 23: carte de situation de la zone d'étude.....	133
Figure 24: perceptions des changements environnementaux et nombre d'individus émigrés / ménage (modèle 2)	140

Table des tableaux

Tableau 1: liste des variables sociodémographiques et climatiques utilisées	90
Tableau 2: Fréquences des variables socioéconomiques	91
Tableau 3: Perception de la pluviométrie (%) par les populations du nord du Sénégal.....	94
Tableau 4: Facteurs socioéconomiques associés à la perception pluviométrique.....	99
Tableau 5: Facteurs socioéconomiques associés à la perception sur l'intensité de la chaleur.....	100
Tableau 6: Facteurs d'insécurité alimentaire associés à la perception pluviométrique	101
Tableau 7: Facteurs d'insécurité alimentaire associés à la perception sur les températures	103
Tableau 8 : Fréquences des variables du modèle de régression.....	137
Tableau 9: perceptions des changements environnementaux et intention de migrer (modèle 1).....	138
Table 10: Frequency of Variables.....	192
Table 11: Logistic Regression Model	194

.....

Introduction générale

.....

Le rôle du changement climatique sur la migration a fait l'objet de plusieurs études, spécifiquement de cas (Guélat et al., 2016 ; Pigué *et al*, 2018). Malgré la diversité des zones d'études, l'Afrique subsaharienne constitue une région très exposée à la vulnérabilité climatique (IPCC, 2014 ; Loïc et Pigué, 2018).

C'est dans cette logique que Béchard (2018) estime que la migration environnementale n'est pas nouvelle même s'il reconnaît que celle induite par les changements climatiques a augmenté les flux migratoires. Ainsi, le lien de causalité entre changements environnementaux, populations et migrations retient une attention croissante au sein de la communauté scientifique.

Bien que les premières études sur le lien environnement-migration s'appuyaient sur des arguments néo-malthusiens pour affirmer qu'il y a une relation directe et unidirectionnelle, mais des études récentes ont réfuté l'existence d'un impact clair et inévitable (Lalou & Delaunay, 2015). Le paradigme a évolué, car on ne considère plus que toute une population exposée migre pour donner suite à un événement climatique extrême ou une dégradation du milieu, on s'intéresse spécifiquement aux facteurs de vulnérabilité qui rendent telle ou telle catégorie de la population plus susceptible de migrer. Donc, on étudie l'interaction avec le degré d'exposition aux facteurs de changements environnementaux et les caractéristiques socio-économiques des personnes vulnérables.

Le rôle des changements environnementaux sur les migrations humaines sont des enjeux majeurs en géographie des migrations. Dans ce défi, l'Afrique sub-saharienne présente un objet de recherche assez intéressant en raison de conditions environnementales difficiles et de moyens limités pour y faire face.

Dans les campagnes des régions de Saint-Louis et de Louga, les activités agropastorales sont fortement tributaires aux précipitations. La productivité agricole varie donc au rythme des changements environnementaux (péjoration climatique et dégradation des sols agricoles). Les conséquences de la crise climatique se sont conjuguées à l'accroissement de la population pour précipiter la saturation des espaces agraires. La raréfaction des jachères qui en résulte induit de multiples et profondes perturbations dans le fonctionnement des systèmes de productions agricoles.

Dans les études actuelles, l'une des questions les plus pertinentes est l'identification des variables jouant un rôle déterminant dans les intentions de migrer. L'intérêt sur les intentions permet de corriger les lacunes de l'approche basée unilatéralement sur la migration définitive par un paradigme qui intègre le projet de migration que manifeste certains individus. C'est

approche semble être plus efficiente en matière de planification et de définition des mesures de limitation des candidats à la migration.

L'analyse des intentions de migrer est donc essentielle pour élaborer des stratégies de réductions des flux migratoires (Assfaw & Minaye, 2022). Par exemple, une étude réalisée dans une soixantaine de pays a révélé une forte association entre l'intention de migrer et la migration réelle (Tjaden et al., 2019).

Comprendre les intentions de migration révèle les attitudes individuelles à l'égard de la migration. C'est dans ce sens que Carling définit les intentions ou aspirations migratoires comme la « *préférence d'un individu pour la migration plutôt que pour le maintien, quelle qu'en soit la raison* » (Carling, 2002). L'étude des intentions permet de comprendre les conditions qui sous-tendent une décision de migrer (Carling & Schewel, 2018) ou de rester.

La recherche considère désormais la migration comme un processus progressif, commençant par la formulation d'intention de migrer, que les individus peuvent réussir -ou non- à transformer en migration effective (Carling & Schewel, 2018; Carling, 2002; De Haas, 2021; Hagen-Zanker et al., 2025).

En établissant un lien comportemental, De Haas (2011) propose un cadre qui tient compte des aspirations à migrer lorsque les personnes perçoivent de meilleures opportunités ailleurs et sont capables de déménager. Selon lui, les aspirations sont liées à de nombreux facteurs, allant de la personnalité individuelle, de l'éducation et de la connaissance des opportunités ailleurs à l'accès à l'information et aux réseaux (Czaika & de Haas, 2014; Manchin & Orazbayev, 2018).

La plupart des recherches empiriques sur les intentions se fondent sur la théorie de l'action raisonnée (Ajzen, 1980). Selon cette théorie, les actions sont directement influencées par les intentions, et donc l'évaluation des intentions permet de prédire les actions. Cette théorie suppose que les intentions sont déterminées par les attitudes envers les actions, ainsi que par les normes subjectives (croyances sur attentes des autres) liées à l'action. Les normes subjectives sont des opinions et des attentes externes perçues par l'individu par rapport à l'action spécifique, par exemple la façon dont les autres personnes importantes jugeraient leur migration.

Dans la littérature figure aussi la théorie du comportement planifié. Celle-ci s'appuie sur la théorie de l'action raisonnée des choix de migrer ou de rester. (Ajzen, 1985, 1991). La formulation des intentions prend en compte la perception individuelle subjective de la difficulté impliquée dans la réalisation de l'action spécifique.

La décision de migrer, tant à l'intérieure d'un pays qu'à l'étranger, est motivée par le l'envie d'améliorer sa qualité de vie (McKenzie, 2008; Yaqub, 2009). Cependant, les facteurs déterminants des décisions et/ou intentions de migration sont complexes et incluent une série de facteurs sociaux, économiques, politiques et environnementaux au niveau macroéconomique, des caractéristiques sociodémographiques, des perceptions et des capacités des personnes au niveau individuel. Les intentions migratoires sont devenues un outil conceptuel intéressant pour comprendre ce qui pousse les gens à migrer.

Pendant longtemps, les études se sont focalisées sur des données mesurées en omettant d'office les perceptions. C'est ainsi que des études plus récentes ont intégré ou ont recommandé la prise en compte des données subjectives dans les modèles de migration.

Le Sénégal, à l'instar des autres pays de l'Afrique subsaharienne, est frappé par des changements environnementaux. En effet, la dégradation des conditions environnementales continue d'épuiser les capacités de survie des agro-éleveurs vulnérables dans les zones agro-sylvo--pastorales. Face à l'insuffisance de solutions durables, certaines personnes sont tentées par la migration interne ou encore internationale. Des études montrent que le Sénégal est un pays qui a une tradition migratoire bien ancrée et très ancienne. Le sénégalais est connu comme étant un « grand voyageur ».

La migration sénégalaise se présente d'abord comme un mouvement saisonnier de populations entre régions arides et zones arrosées, entre bassin arachidier et d'autres régions revient largement dans la littérature sur la migration au Sénégal (fig.1). Un peu plus tard, des vagues de migration vers l'international se sont ajoutées aux mobilités saisonnières internes (GERM, 2018). L'émigration internationale se caractérise principalement par des flux sud-sud essentiellement dirigés vers les pays de la sous-région ouest-africaine, et des flux sud-nord orientés vers les pays industrialisés de l'Europe et de l'Amérique du Nord (OIM, 2018).

Selon le dernier recensement de la population de 2013, les 10 premiers pays de destination des Sénégalais se répartissent entre l'Europe occidentale (France, Italie, Espagne), l'Afrique de l'Ouest (Mauritanie, Gambie, Côte d'Ivoire, Mali), l'Afrique centrale (Gabon, Congo) et l'Afrique du Nord (Maroc). Ces émigrés proviennent essentiellement de la région de Dakar (30 %), de Matam (14 %), de Saint-Louis (10 %), de Diourbel (9 %) et de Thiès (9 %). Dans une moindre mesure, les régions de Tambacounda (7 %), de Kolda (5 %), de Louga (5 %) et de Kaolack (3,5 %) sont des foyers émetteurs, de même que les régions de Ziguinchor (3 %), de Sédhiou (2,5 %) et de Fatick (2,4 %) (OIM, 2018).

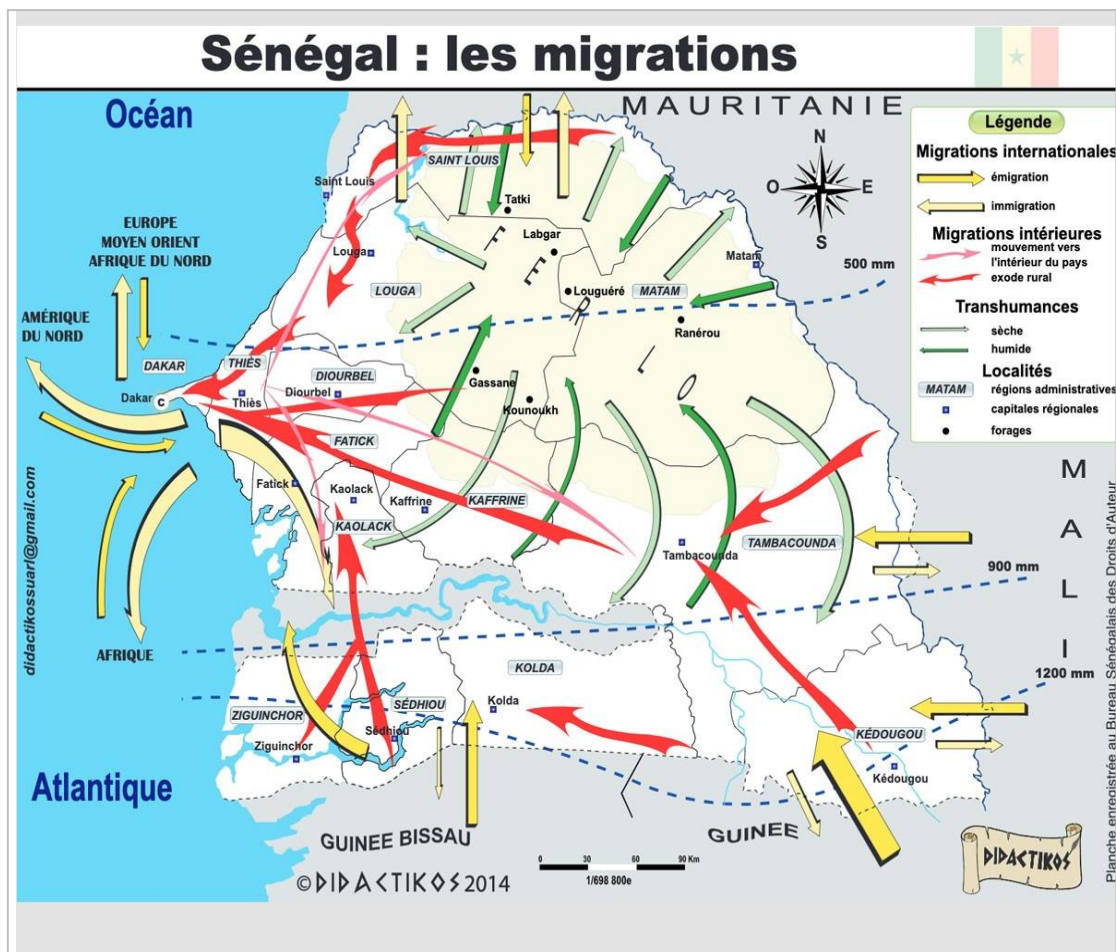


Figure 1: Migration intérieures et internationales au Sénégal

Source : Didactikos, 2014

Les premiers flux migratoires vers l'Europe ont concerné la France. Mais la révision des politiques françaises sur la migration ainsi que l'évolution des conditions de départ, d'arrivée, d'installation et de circulation a entraîné une diversification des destinations européennes. Au fil des années, l'Espagne est devenue un territoire migratoire privilégié pour les ressortissants sénégalais. Le nouvel eldorado occupe, aujourd'hui, une place importante dans les mobilités durables et temporaires des Sénégalais et n'est plus une destination par défaut.

La migration vers l'Espagne ou encore l'Italie qui vient après est devenue une destination privilégiée pour les migrants clandestins. La préoccupation de la question migratoire intéresse au-delà des scientifiques et des décideurs politiques, les médias qui consacrent régulièrement des articles ou des Unes sur les migrations. Selon un média local du nom de « *Khewoulo* », le nombre de départs est estimé à 400 000 migrants en 2019 (image.1).

Migration au Sénégal : Plus de 400 000 départs en 2019

Migration au Sénégal

Par **Alassane Dramane** - 24 septembre 2020

Partager sur Facebook

Tweeter sur Twitter

G+

P

Like 4

Post



Image 1 : Extrait d'article sur la migration au Sénégal. Source : [Migrations - KEWOULO](#)

Selon le rapport du recensement général de 2013, 164 901 sénégalais ayant émigré au cours de la période 2008-2012 dont 45,9 % sont établis en Afrique ; 44,5 % en Europe ; 2,3 % dans le continent américain et 7,4 % dans le reste du monde. L'Afrique de l'Ouest accueille 27,5 % de cet effectif tandis que l'Afrique centrale en reçoit 11,5 %. (RGPHAE, 2013).

Il est de plus en plus admis que la migration constitue une option pour l'adaptation aux changements environnementaux. Dans son cinquième Rapport d'évaluation, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a récemment reconnu que la migration peut être une réelle stratégie d'adaptation aux changements environnementaux et climatiques (GIEC, 2014, OIM 2014). L'expérience historique montre cependant que de telles assertions restent très complexes. Elles doivent en tout état de cause se faire avec des investigations empiriques bien structurées.

La présente étude appréhende l'impact de la perception des changements environnementaux sur les intentions migratoires des populations rurales des régions de Saint-Louis et de Louga.

Elle s'inscrit dans la lignée des travaux menés en géographie des migrations, spécifiquement en migration environnementale. Les résultats contribueront à une meilleure compréhension des impacts environnementaux sur les mobilités et seront utiles dans l'élaboration de programmes d'adaptation.

Problématique

La question des liens entre changements environnementaux, populations et mobilités retient une attention fulgurante au sein de la communauté scientifique. Le nombre d'études de cas sur la migration environnementale a considérablement augmenté durant ces dernières décennies (Piguet, Kaenzig and Guélat, 2018). Celles-ci reposent essentiellement sur des modèles complexes de causalité dans lesquels les facteurs environnementaux, démographiques, économiques, sociaux et politiques sont interdépendants et déterminants sur la décision de migrer. La compréhension de ces interactions facilite la clarification du rôle joué par les facteurs environnementaux dans la migration des populations (Adger *et al.* 2015 ; Piguet *et al.* 2011).

Dans le cadre de ce travail, l'idée n'est pas, de trouver une valeur statistique sur la part de l'indicateur environnement sur la décision ou l'intention migratoire mais plutôt d'évaluer les impacts potentiels de la perception des dynamiques environnementales sur la migration potentielle des populations de la zone d'étude. Selon Black *et al.* (2011), à l'échelle macro, le changement climatique conditionne les migrations principalement à travers leurs impacts sur les facteurs de migration. Finalement, le choix de migrer ou de rester relève de l'individu/du ménage et dépend de ses caractéristiques socio-économiques ainsi que des obstacles ou facilités aux déplacements (Black *et al.* 2011).

Les perceptions d'un individu en matière de changements environnementaux et de sa propre vulnérabilité environnementale sont d'autres facteurs liés à la décision ou l'intention de migrer (Izazola *et al.* 1998 ; Hunter, 2005). Cependant, de nombreuses études ont montré des divergences entre les perceptions sur le climat et les changements réels, notamment en Afrique de l'Ouest (De Longueville *et al.* 2016).

En fait, la perception des évolutions environnementales par des individus dépend à la fois de leur exposition, de leur dépendance à l'environnement et de leurs capacités d'adaptation (Koubi *et al.* 2016). Elle est donc un indicateur important pour comprendre les motifs explicatifs de la décision de migrer des populations, parce que son analyse permettrait d'expliquer pourquoi certaines personnes décident de migrer en réponse à des stress environnementaux, tandis que d'autres choisissent de rester (Hunter *et al.* 2015 ; Bardsley & Hugo, 2010).

L'intégration des données de perception permet de fournir une représentation plus complète des décisions de migrer. Selon Koubi *et al* (2016), la perception des événements environnementaux à évolution lente au Vietnam, au Cambodge, en Ouganda et au Pérou, diminue la probabilité de migrer. À l'inverse, les perceptions des événements à court-terme (inondations, ouragans) semblent être associées à une probabilité plus grande de migrer.

D'autres études sont allées plus loin en abordant la question des intentions migratoires dans un contexte environnemental défavorable. C'est le cas d'une étude réalisée aux Philippines dont les résultats indiquent des facteurs de fond personnels et structurels. Cette étude montre que les analyses de régression logistique appliquées aux données empiriques sont très efficaces pour expliquer les intentions de migration, mais moins efficaces pour expliquer le comportement réel de la migration dans ce contexte du tiers monde.

L'intérêt grandissant des chercheurs sur la question migratoire n'est pas sans conséquence sur l'évolution des concepts qui s'y rattachent tels que l'aspiration, l'intention migratoire (Carling et Schewel, 2018). Les intentions de migration désignent les projets concrets des potentiels migrants.

En Afrique du Nord et de l'Ouest, la proportion de personnes souhaitant émigrer a augmenté de 27 % et à 39 % (Schöfberger1 *et al*, 2020). D'après cet auteur, les intentions de migration diffèrent entre l'Afrique de l'Ouest et du Nord. Par exemple, en 2017, presque la moitié des ressortissants de pays d'Afrique de l'Ouest (43 %) ont indiqué qu'ils souhaitent émigrer, tandis qu'en Afrique du Nord, cela concernait un tiers de la population âgée de 15 ans et plus.

Au Sénégal, la migration a d'abord été essentiellement rurale, parce qu'elle concernait des régions périphériques (vallée du fleuve Sénégal, Sénégal oriental et Casamance) et était associée aux ethnies Soninké et peuls. De nos jours, l'une des caractéristiques de la migration au Sénégal est qu'elle concerne autant les populations urbaines que rurales, les hommes mais aussi les femmes et autant les jeunes chômeurs que les cadres. Il y'a donc une diversification des profils de migrants sénégalais vers l'international.

Pays essentiellement plat et bordé par l'Océan Atlantique, le Sénégal est directement confronté sur le plan environnemental aux changements globaux (perte de biodiversité, augmentation des températures, désertification au centre et au nord du pays, élévation du niveau de la mer) qui secouent la planète. Plus spécifiquement, les problèmes écologiques tels que la salinisation des eaux et des sols, la variabilité pluviométrique, la hausse des températures, la dégradation des conditions pédologiques et la déforestation s'aggravent d'année en année (Atlas du Sénégal, 2007 ; (Brüning & Piguet, 2018).

L'impact est d'autant plus important que la population dépend fortement de l'agriculture (Gray & Wise, 2016) ou encore de l'élevage. La perturbation du cycle pluviométrique, par exemple, présente de fâcheuses incidences sur les récoltes agricoles et sur la durée de la période de la soudure. Il existe aussi une relation entre les capacités de résilience et le poids de l'environnement. Cela veut dire que la vie socio-économique des populations est tributaire globalement à l'environnement physique en vigueur (climat, sol et végétation) et qu'une quelconque vulnérabilité environnementale peut constituer un motif de départ quand les capacités sont très limitées.

Au Sénégal, l'ensemble des analyses consacrées aux migrations souligne la difficulté majeure liée aux lacunes dans la collecte et la production de données migratoires permettant d'appréhender correctement la réalité migratoire. Selon le rapport de l'OIM (2018) sur le profil migratoire du Sénégal, les données disponibles sont lacunaires et ne donnent pas de possibilités d'analyse à la fois complète, fine et détaillée. Compte tenu de ces insuffisances, il est difficile d'observer l'évolution du phénomène migratoire dans le temps et dans l'espace. La présente étude constitue ainsi une contribution originale à l'étude du rôle des perceptions sur les évolutions environnementales sur les intentions migratoires des populations locales des régions de Saint-Louis et de Louga au Sénégal.

Présentation de la zone d'étude

L'étude a été réalisée au Sénégal, particulièrement dans les campagnes des régions de Saint-Louis et de Louga. Ces dernières sont situées dans la zone climatique sahélienne (Fig.2) caractérisée par une pluviométrie faible. Sur le plan biogéographique, ces deux régions se caractérisent globalement par une formation végétale appelée : la steppe. Quant à la pédologie, on note globalement des sols ferrugineux tropicaux, des sols hydromorphes et des sols brun rouges.

Sur le plan agricole, la région de Saint-Louis, abrite une partie des périmètres aménagés de la vallée du fleuve Sénégal et celle de Louga appartient à l'ancien bassin arachidier du Sénégal. Elles constituent des zones stratégiques pour le plan national d'autosuffisance alimentaire. Toutefois, la précarité de certaines populations entraîne des départs de populations vers l'intérieur du pays ou l'extérieur. Ce sont aussi des espaces récepteurs de migrants agricoles ou de services (université, sociétés, administration, etc.) venus d'autres contrées. La migration de travail saisonnier est un phénomène ancien chez les populations sahéliennes rurales, comme

réponse aux crises agricoles causées par les sécheresses récurrentes (Myers, 1993 ; Findley, 1994 ; Henry, Boyle, Lambin, 2003 ; Knerr, 2004 ; Roquet, 2008).

La zone étudiée est bordée au nord-est par le fleuve Sénégal long de 1 790 km. Ce fleuve prend sa source dans le Fouta Djallon (Guinée) et se jette dans l'océan Atlantique, à environ 20 km au sud de Saint-Louis. Deux barrages y ont été mis en place régulièrement en 1985 (anti-sel de Diamana) et en 1988 (retenue de Manantali). L'irrégularité interannuelle des écoulements constitue un handicap pour les populations de la vallée et elle conditionne la production agricole des zones riveraines (Atlas du Sénégal, 2007).

Leur mise en service se fait sentir pratiquement dans l'ensemble de la vallée, notamment par un rehaussement du plan d'eau et un soutien aux débits d'étiage. Quant au lac de Guiers, il constitue la plus grande réserve d'eau douce du pays ; il est relié au fleuve Sénégal par le canal de Taoué (Atlas du Sénégal, 2007).

Des aménagements hydroagricoles sont développés à partir de ces cours d'eau pour faire de l'agriculture irriguée (hivernage et contre-saison). Toutefois, la salinisation vient entraver l'optimisation des productions agricoles et exige de nouvelles tenures agraires.

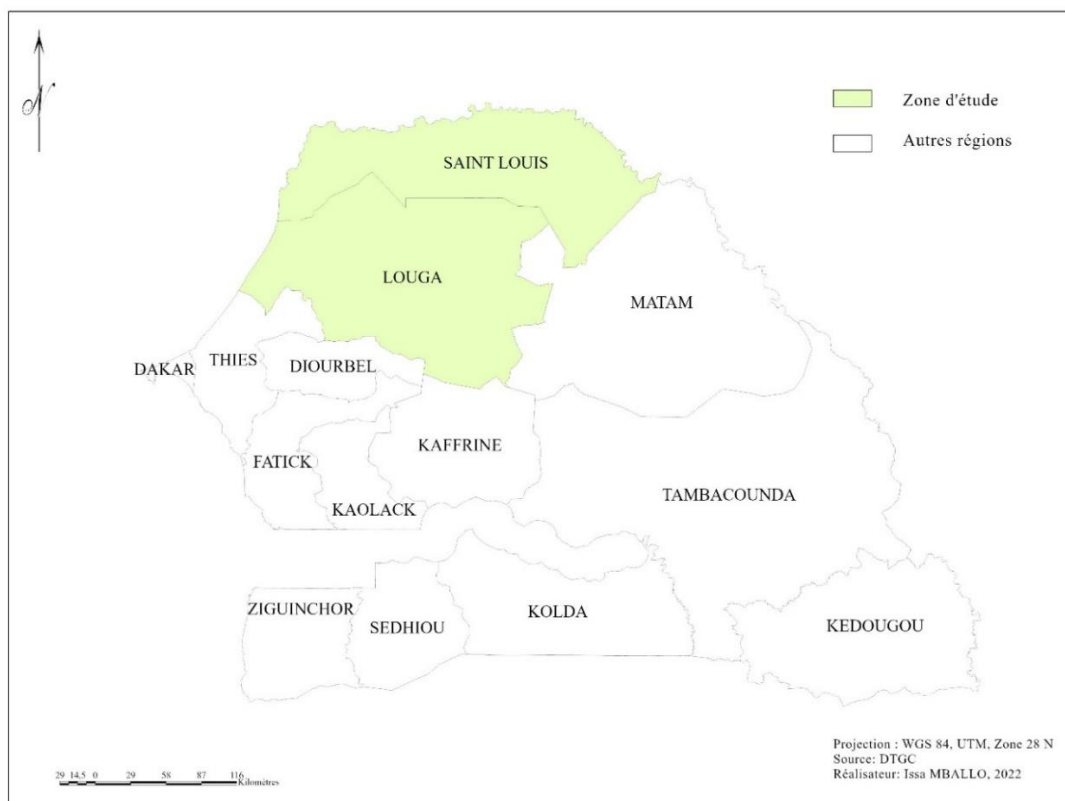


Figure 2: Localisation de la zone d'étude.

❖ Région de Saint-Louis

Elle s'étend sur une superficie de 19.034 Km², soit environ 10 % du territoire national. Elle est limitée au Nord par le Fleuve Sénégal, au Sud par la région de Louga, à l'Est par la région de Matam et à l'Ouest par l'océan Atlantique. La région est constituée des départements de Dagana, de Podor et de Saint-Louis. Située à 270 km de Dakar, elle compte une population estimée à 946 433 habitants en 2012, soit une densité de 48,6 habitants au Km².

Par rapport au fleuve, la région est répartie en trois zones :

- Le *Walo* qui se caractérise par des terres humides destinées à la culture irriguée et à la pisciculture. Bordant le fleuve Sénégal, il dispose des sols favorables à la riziculture et aux cultures de décrue même s'il faut noter une salinisation et un usage excessif de produits phytosanitaires pour accroître les rendements.
- le *Diéri*, éloigné du fleuve, avec des terres favorables au maraîchage et à l'élevage.
- la Zone des Niayes ou le Gandiolais, située sur la frange maritime, très connue pour ses activités de pêche maritime et de cultures maraîchères.

Le climat de la région est de type sahélien caractérisé par des alizés continentaux chauds et secs ou Harmattan et des alizés maritimes à l'ouest. Les températures moyennes annuelles sont relativement élevées avec cependant l'influence adoucissante de l'alizé maritime à l'ouest. Cependant, la zone continentale a des températures élevées presque toute l'année allant parfois au-delà de 40°C dans le département de Podor.

❖ Région de Louga

La région de Louga est située entre les latitudes 14°70 et 16°10 nord et les longitudes 14°27 et 16°50 ouest et couvre une superficie de 24 847 km². Elle est limitée au nord par la région de Saint-Louis, au sud par les régions de Kaolack et de Diourbel, à l'Est par celle de Matam et à l'Ouest par l'océan Atlantique et la région de Thiès.

La région administrative de Louga est née en 1976 de la partition de l'ancienne région de Diourbel. À l'instar de la plupart des régions du Sénégal, elle est subdivisée en trois départements (Kébémér, Linguère et Louga). Selon le recensement de 2013, elle compte 874 193 habitants dont 433 715 hommes (49,6 %) et 440 478 femmes (50,4 %).

C'est une zone à vocation essentiellement agropastorale. En effet, l'économie régionale dépend essentiellement de l'agriculture et de l'élevage et dans une moindre mesure de la pêche du fait de la rareté des ressources halieutiques. La surexploitation des sols, particulièrement au centre et au sud, alliée aux aléas climatiques a modelé un déséquilibre au niveau de la végétation et a entraîné des répercussions sur les rendements des cultures pluviales (ANSD, 2017).

Ainsi, la persistance de cycles de sécheresse et un environnement économique peu clément constituent la base de plusieurs formes de migrations qui touchent la région de Louga, faisant d'elle une importante zone de départ. Globalement, les résultats du recensement de 2013 révèlent un volume de 197 993 émigrants vers les autres régions du pays pour seulement 63 559 immigrants. Les régions de Diourbel, de Dakar et de Thiès apparaissent comme les destinations principales (ANSD, 2017).

Objectifs de recherche

La relation de cause à effet entre le changement climatique et la migration fait l'objet de recherches depuis une trentaine d'années et le nombre d'études de cas s'est fortement accru récemment (Guélat et al., 2016, Loïc et Piguet 2018). Certains projets d'envergure comme le projet EACH-FOR (Environmental Change and Forced Migration Scenarios) qui a documenté

l'influence des dégradations environnementales sur les décisions migratoires ou le projet MECLEP (Migration, environnement et changement climatique: données à l'usage des politiques), ont permis d'avoir un aperçu sur la diversité des situations des liens entre les migrations et les changements environnementaux ainsi que de souligner les enjeux en termes de gouvernance de ces migrations (Warner et al., 2009; OIM, 2014, Bounouh et Gsir, 2017).

Toutefois, il faut reconnaître que la plupart des recherches non ethnographiques sur les migrations environnementales utilisent des données issues de mesures « objectives » ou encore mesurée (Obokata *et al.* 2014 ; Mc Leman & Gemenne, 2018). La littérature consacrée au nexus migration-environnement, basé sur des données objectives, présente de nombreux acquis en matière de recherche, mais le lien entre perceptions/représentations des évolutions environnementales et décisions de migrer constitue de plus en plus, un sujet de recherche majeur et insuffisamment traité (Koubi *et al.* 2016). En effet, les perceptions et représentations des changements environnementaux par les populations locales pourraient avoir plus d'influence sur les décisions de migrer que les changements eux-mêmes (Morrissey, 2013 ; Hameso, 2018).

Face à ce constat, l'objectif de cette étude est d'analyser les impacts de la perception des changements environnementaux sur les intentions de migrer des populations locales dans les régions de Saint-Louis et de Louga (Sénégal). Cet objectif général est réparti en trois autres objectifs spécifiques.

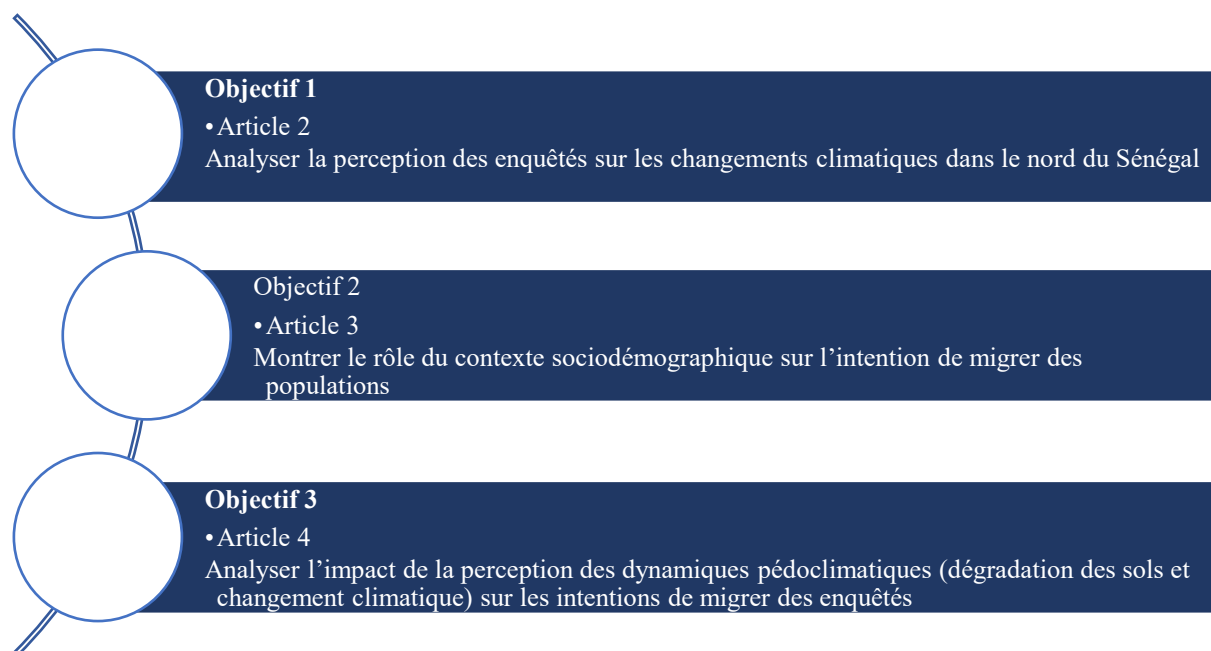


Figure 3: Objectifs spécifiques de recherche

Spécifiquement, il s'agit premièrement d'analyser la perception des enquêtés sur les changements climatiques dans le nord du Sénégal. L'article 2, associé à cet objectif, a permis d'analyser les perceptions sur le changement climatique qui sont ensuite comparées aux données de mesure. Nous avons aussi identifié les facteurs sociodémographiques qui influencent les perceptions. Les données empiriques issues des enquêtes permettent de visionner comment les populations se représentent l'évolution des phénomènes environnementaux.

Deuxièmement, il convient de montrer le rôle du contexte sociodémographique sur l'intention de migrer des populations (article 3). Théoriquement, nous partons de l'idée que le profil sociodémographique impact sur l'intention de partir des enquêtés. Par conséquent, le niveau élevé ou non de vulnérabilité socioéconomique des ménages peut-être un indicateur favorable ou non à la migration des populations.

En fin, le troisième objectif spécifique consiste à analyser l'impact de la perception des dynamiques pédoclimatiques (dégradation des sols et changement climatique) sur les intentions de migrer des enquêtés (article 4). Dans cet article, nous analysons la relation entre les caractéristiques sociodémographiques des répondants, les changements environnementaux observés et les intentions migratoires (fig.4).

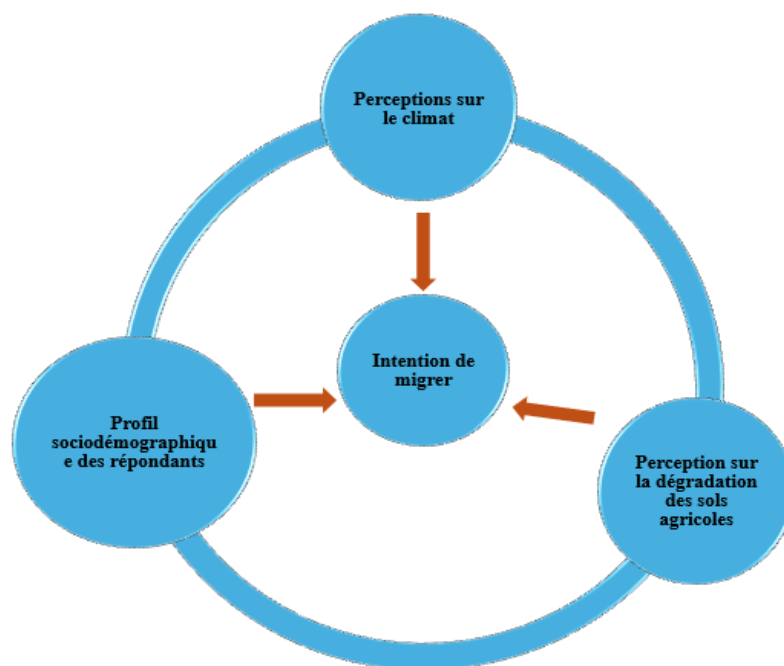


Figure 4: Schéma relationnel des axes traités

Le nexus perception-intention migratoire constitue un modèle intéressant dans une perspective de caractérisation du phénomène migratoire et de prise de décision politique. L'originalité du projet d'étude réside dans le fait d'intégrer des données objectives et empiriques (perceptions populaires) dans l'analyse des changements environnementaux en lien avec les intentions migratoires. Il s'attaque donc à une zone grise de la connaissance : les perceptions des évolutions environnementales par les populations rurales et leur impact sur les intentions de migrer. Le défi était d'intégrer le facteur humain aux modèles d'analyse des liens entre environnement et migration.

Hypothèses de recherche

Cette étude est basée sur quelques hypothèses qui ont guidé notre raisonnement scientifique :

- **Hypothèse principale :**

- ❖ La perception des changements environnementaux influence l'intention de migrer des populations au nord du Sénégal.

Cette hypothèse principale est répartie en trois autres plus spécifiques :

Hypothèses spécifiques :

Les changements environnementaux qui gangrèment les régions de Saint-Louis et de Louga sont perçus par les populations locales.

Le contexte sociodémographique dans les ménages enquêtés joue un rôle déterminant sur l'intention de migrer des enquêtés

La perception de changements environnementaux présente des impacts sur les intentions de migration des populations interrogées

Questions de recherches

Cette étude se justifie par quelques interrogations qui orientent notre réflexion et notre démarche scientifique :

Question principale :

Quel est le rôle de la perception des dynamiques environnementales sur l'intention de migrer des populations des régions de Saint-Louis et de Louga au Sénégal ?

Cette interrogation centrale est répartie en trois autres plus spécifiques :

Questions spécifiques :

Quelle est la perception des populations sur les changements environnementaux observés dans les régions de Saint-Louis et de Louga ?

Quel est le rôle du contexte sociodémographique sur l'intention de migrer des enquêtés ?

Les changements environnementaux identifiés présentent-ils des influences sur les intentions de migration des populations interrogées ?

Présentation du cadre conceptuel

Les **dynamiques** sont définies comme étant un ensemble de changements, d'évolutions que l'on peut trouver sur un territoire au fil du temps. Ces changements peuvent être positifs ou négatifs (selon que le territoire soit capable ou incapable de favoriser du développement). L'espace, sans autre qualificatif, est le contenant de tous les lieux, de toutes leurs relations, ce dans quoi s'inscrivent tous les objets d'étude de la géographie. Les phénomènes s'y trouvent, s'y étendent, s'y disposent les uns par rapport aux autres.

Les **dynamiques sociales et environnementales** renvoient à l'évolution des facteurs sociaux et environnementaux en rapport ici avec la migration. Il s'agit des changements physiques et humains des zones rurales dans les régions de Saint-Louis et de Louga. Selon Brunet *et al.* (1994), « *la dynamique des territoires étudie les changements des organisations territoriales et les forces qui les provoquent et qu'ils contraignent* ».

La dynamique d'un territoire ou d'un espace renvoie donc à une évolution, à des **changements** en cours alors que « l'espace » peut être de plusieurs natures. Les dynamiques rurales d'Afrique subsaharienne entraînent souvent une vulnérabilité au sein des ménages ruraux et par conséquent favorise le développement de stratégies dont une migration vers d'autres endroits. Nous comprenons ainsi par **changements** : l'ensemble des mutations/transformations observées progressivement par les populations sur leur environnement et sur leur société.

Au Nord du Sénégal, plusieurs **changements** d'ordre social et environnemental ont marqué les systèmes de productions agropastorales et halieutiques, avec d'importantes répercussions sur les moyens d'existence des populations rurales, parce qu'elles compromettent **la sécurité alimentaire et donc la stabilité** socioéconomique dans certains ménages vulnérables.

La « *sécurité alimentaire est atteinte quand toutes les personnes ont, à tout moment, un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant*

de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. La sécurité alimentaire des ménages correspond à l'application de ce concept au niveau de la famille, les individus qui composent le ménage étant le centre d'attention » (Fao, 2012). Le concept de **sécurité alimentaire** a considérablement évolué avec le temps puisqu'il a été redéfini à de nombreuses reprises par la communauté internationale. À la base, le concept était fondé sur la disponibilité fiable de nourriture alors qu'aujourd'hui, il tient compte du fait que la nourriture est un des éléments d'un contexte social complexe déterminant les moyens d'existence. En revanche, l'insécurité alimentaire est atteinte lorsque les personnes n'ont pas un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, comme défini ci-dessus. Malgré une multitude de politiques agricoles mises en place par l'Etat sénégalais, force est de noter que certains ménages sont parfois en situation d'insécurité alimentaire, une fois que les récoltes sont épuisées. Les contreperformances agricoles et pastorales sont souvent corrélées aux changements environnementaux, en particulier au changement climatique.

La Convention Cadre des Nations Unies sur le climat indique, en son article premier, que les **Changements Climatiques** sont : *« des changements qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables »*. Cette position diffère de celle de la communauté scientifique (GIEC5) qui définit les changements climatiques par l'effet conjoint de l'activité humaine et de la variabilité naturelle.

Le GIEC définit le changement climatique comme « variation de l'état du climat, qu'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus » (Edenhofer *et al.*, 2014).

Le changement climatique représente une menace potentielle majeure pour la viabilité des ménages ruraux d'Afrique subsaharienne qui vivent principalement de l'exploitation des ressources naturelles (Kaboré *et al.*, 2019). L'appréciation de l'évolution des paramètres climatiques se fait par des mesures météorologiques ou par des **perceptions** d'individus dans un lieu donné. Les deux dimensions ont été intégrées dans la présente étude même si la perception en est le concept central ayant guidé nos réflexions et analyses.

La dimension cognitive du changement climatique est insuffisamment investie par la recherche. Or, les stratégies endogènes des communautés dépendent fortement de leur perception des risques liés au changement climatique. C'est dans ce sens que plusieurs recherches ont mis en exergue la **perception du changement climatique** par les populations

locales. Il s'agit de l'explication que les populations ont sur les variations des paramètres climatiques. L'analyse des perceptions facilite aussi la sensibilisation des populations sur les comportements idoines en contexte de vulnérabilité climatique.

La perception est définie par Pierre Georges comme étant : « l'image de l'espace familial, conçue par ceux qui y vivent et le fréquentent ». La perception n'est donc pas qu'un acte individuel. Elle est façonnée par le rang social, l'appartenance, les normes et l'habitus. Selon un postulat d'individualisme de Boudon repris par Coenen-Huther (2019), « l'explication d'un phénomène collectif passe nécessairement par l'exploration de comportements individuels de leur logique et de la manière dont ils se combinent ou s'affrontent pour faire figure d'ensemble ». L'approche individuelle comme démarche méthodologique implique donc que l'acteur individuel constitue l'unité élémentaire de toute analyse empirique.

Cependant, l'insécurité alimentaire associée au manque ou l'insuffisance de capacités d'adaptation au **changement environnemental** peut entraîner la reconversion vers des activités journalières (maçonnerie, couture, le commerce, etc.) et **l'intention de migrer** vers d'autres lieux perçus plus favorables.

La **migration** est « plus ou moins forte tendance au déplacement d'une population, d'une région à une autre ou d'un pays à un autre, de la campagne vers la ville » (Georges et Verger, 2006). C'est donc un déplacement d'un individu d'un lieu vers un autre pour plusieurs raisons spécifiques. Dans la notion de migration, on peut distinguer l'intention et/ou la décision de migrer. A cause d'une carence de données, rares sont les travaux quantitatifs qui se sont spécifiquement intéressés à l'intention de migrer de populations vulnérables en Afrique subsaharienne et particulièrement au Sénégal. Au-delà des acquis basés sur les migrations réelles, la compréhension des déplacements de population nécessite une caractérisation des profils de migrants potentiels avant leur départ de leurs régions originelles.

L'étude sur l'intention de migrer permet d'identifier des faits relatifs au moment et au contexte de la décision même de migrer (De Jong et al., 1996). **L'intention de migrer** désigne la volonté d'une personne de quitter un lieu d'origine pour s'installer dans un autre à travers un plan prédéfini, une intention de vivre ailleurs. Le concept renvoie à un projet migratoire construit progressivement pour matérialiser les sentiments et les motivations liées à la migration. Dans le cadre de notre travail, l'intention de migrer est analysé comme une adaptation planifiée pour faire face au changement environnemental.

Matériels et méthodes

Différents outils et techniques de collecte de données ont été mobilisés dans le cadre de ce travail. Afin de répondre à la question de recherche « *Quel est le rôle de la perception des dynamiques environnementales sur l'intention de migrer des populations des régions de Saint-Louis et de Louga au Sénégal ?* », nous avons déployé une démarche en trois phases combinant approches quantitatives et qualitatives : la revue de la littérature, la phase pré-enquête de terrain, la collecte de données sur le terrain à travers des enquêtes et le traitement statistique des données mobilisées.

Revue de la littérature

Cette phase a consisté à consulter des bases de données existantes sur le champ de recherche « climat et migration » ou plus large « environnement et migration » telle que *CLIMIG* particulièrement. Cette dernière est constituée d'environ 3000 références bibliographiques essentiellement des articles qui portent sur le lien climat-migration. Son exploitation a permis de mieux cerner notre question de recherche à savoir le rôle de la perception des changements environnementaux sur les intentions migratoires des enquêtés. D'autres articles principalement publiés sur *Vertigo*, *Belgé*, *Routledge*, *Nature* ont aussi été exploités dans le cadre de cette thèse.

Cette phase a consisté également à l'exploitation de documents officiels tels que les Plans Locaux de Développement (PLD) sur les différentes communes de notre terrain d'étude. Ce sont des documents de planification et de développement des territoires au Sénégal élaborés par les Agences Départementales de Développement (ADD) par le biais d'opérateurs privés et en rapport avec les partenaires techniques et financiers de chaque commune. Ils renseignent sur les caractéristiques socioéconomiques et environnementales des communes et définissent des orientations de développement et des actions prioritaires.

Nous avons fait le choix de suivre le découpage administratif du Sénégal. Il s'agit de sélectionner d'abord des régions, puis les départements, ensuite des communes et finalement des villages. Le choix des régions de Louga et de Saint-Louis se justifie par les trois critères de sélection suivants : une zone qui connaît un climat aride/semi-aride, une zone qui vit d'activités économiques (agriculture et élevage) particulièrement dépendantes de l'environnement et une zone qui connaît des dynamiques migratoires. Ces deux régions sont chacune découpées en trois départements. Respectivement, nous avons sélectionnés une commune par département afin d'obtenir un maillage territorial relativement équilibré.

Pour sélectionner les communes, nous nous sommes référés aux critères suivants : la démographie (au moins 20.000 habitants), la migration (dynamiques migratoires présentes dans la commune), des activités dépendantes de l'environnement, le maillage territorial et des données environnementales objectives disponibles. Ensuite, au sein des communes nous avons sélectionnés trois villages. Ces derniers ont été sélectionnés suivant les contacts que nous avons noués et les opportunités qui s'ouvraient à la suite de la phase exploratoire réalisée entre novembre et décembre 2021. Cette méthode nous a permis de garantir l'accord des autorités coutumières et la participation de la population aux enquêtes qui sont prévues plus tard.

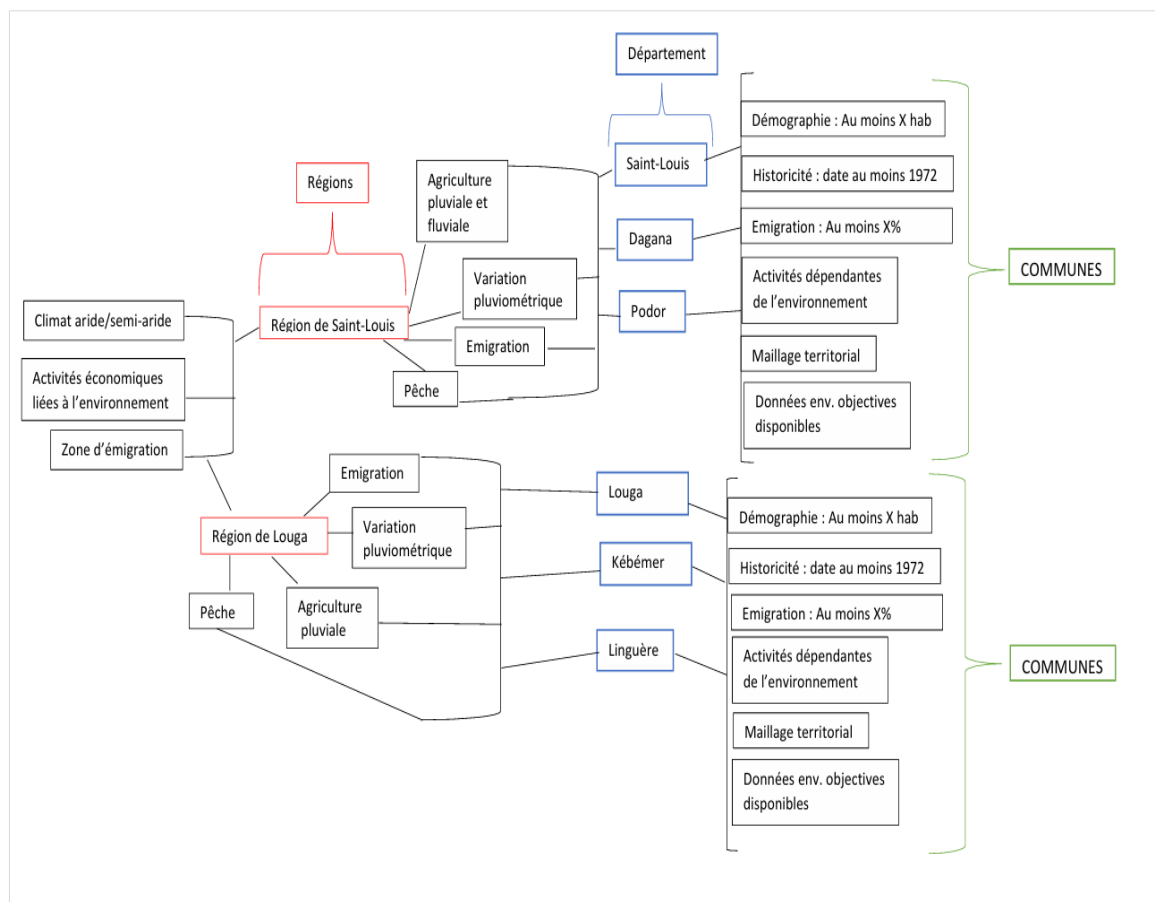


Figure 5: Critères de sélections des Localités pour les enquêtes de terrain à Louga et à Saint-Louis

L'exploitation des PLD associée aux résultats obtenus durant la phase de test du questionnaire et des entretiens avec des collaborateurs scientifiques / partenaires locaux ont permis de sélectionner dans la région de Saint-Louis, les communes suivantes : Fanaye (département de Podor) Diama (département de Dagana) et Ndiébène Gandiol (département de Saint-Louis). Pour celle de Louga, les communes de Barkédji (département de Linguère), de NGueune Sarr (département de Louga) et de Sagatta NGueth (département de Kébémér) (fig.5).

Dans la région de Louga, l'agriculture est principalement pluviale et utilise peu d'intrants. Elle est dominée par la culture de l'arachide, du mil, du niébé et du sorgho (CSE, 2012). Les principales contraintes auxquelles l'agriculture doit faire face sont : la pluviométrie irrégulière et généralement mal répartie ; la présence endémique des ravageurs des cultures ; les moyens techniques limités (ANSD, 2021).

L'élevage est une activité importante dans la région de Louga et est essentiellement de type extensif caractérisé par la transhumance en raison des aléas climatiques (ANSD, 2021). Néanmoins, cette activité devient de plus en plus difficile à effectuer. Les principales causes du déclin de l'élevage sont : la réduction de l'espace pastoral du fait de la dégradation et de l'empiètement des cultures, l'insuffisance des ressources fourragères liée à la sécheresse et aux feux de brousse, l'insuffisance des points d'eau, la faible accessibilité des aliments de bétail et le caractère trop extensif de l'élevage (CSE, 2012 ;11).

La pêche dans la région de Louga est artisanale et se pratique principalement au niveau du Lac de Guiers. Concernant la pêche maritime, elle se pratique dans les départements de Louga et de Kébémér. Néanmoins, la forte pression sur les ressources halieutiques semble plomber l'essor et la durabilité de ce secteur (ANSD, 2021). La pêche maritime représente la plus grande partie des captures, notamment en raison du quai de pêche à Lompoul. Entre 2018 et 2019, la production de la pêche maritime artisanale, est passée de 2496,318 tonnes à 2470,59 soit une baisse observée de 1% en termes relatifs (ANSD, 2021).

Les principales contraintes auxquelles le secteur de la pêche doit faire face sont : l'absence de plan d'aménagement, de restauration et de gestion des ressources dans la région ; l'absence d'un plan d'occupation des sols (domaine public) favorable au développement de l'aquaculture ; les pertes post capture liées notamment à l'insuffisance d'infrastructures de conservation et de production de glace ; l'envahissement des eaux continentales par le typha réduisant considérablement les zones de pêche et obstruant les voies d'accès du lac de Guiers; le manque de dynamisme organisationnel et technique des professionnels de la pêche ; l'absence de crédits adaptés au secteur des pêches (ANSD, 2021 :164).

Quant à la région de Saint-Louis, elle est une des seules du pays où on pratique l'agriculture pluviale, l'agriculture de décrue et l'agriculture irriguée en raison de la présence du fleuve Sénégal. Elle se caractérise par la prédominance de la culture du riz sur les autres espèces céréalières. Au niveau du maraîchage, ce sont principalement la tomate et l'oignon qui sont cultivés (ANSD, 2021).

L'agriculture dans la région de Saint-Louis doit faire face aux contraintes suivantes : un déficit pluviométrique chronique, l'insuffisance du matériel agricole (tracteurs, moissonneuse batteuses, houe, semoir, etc.) ; l'insuffisance de pistes de production dans le Delta combinée à la dégradation des pistes existantes ; la persistance des problèmes phytosanitaires ; des difficultés de drainage dans le Delta ; la non fonctionnalité de certains points de collecte d'arachide ; l'insuffisance des infrastructures de stockage des produits agricoles (ANSD, 2021).

Au même titre que l'agriculture, l'élevage occupe une place prépondérante dans l'activité économique de la région particulièrement dans le département de Podor (ANSD, 2021). Les principales contraintes de l'élevage sont : la salinisation des terres ; la présence de terres argileuses ; une forte dépendance de la pluviométrie ; les maladies parasitaires ; les problèmes d'eau pour l'abreuvement du bétail (ANSD, 2021)

La région de Saint-Louis, étant une des rares régions du Sénégal à être bordées par l'océan et encerclées par des cours d'eau, la pêche occupe une place centrale au sein des différentes activités économiques. Contrairement à la région de Louga, la pêche y joue un rôle premier et se révèle primordial pour le développement économique de la région (ANSD, 2021). La pêche locale est majoritairement artisanale et est pratiquée en mer, au niveau des fleuves, des affluents et des lacs.

Chronologiquement, les enquêtes se sont déroulées en deux étapes : une phase de test du questionnaire, effectué au courant des mois de novembre 2021 (Saint-Louis) et de décembre 2022 (Louga), à la fin de laquelle des améliorations de fond et de forme ont été apportées.

Méthode d'échantillonnage

Une revue de la littérature a permis de retenir la méthode d'échantillonnage aléatoire stratifiée. Elle semble être plus adaptée à notre étude et à notre échelle spatiale. Elle consiste à sélectionner des unités statistiques de l'échantillon au hasard et elle permet d'obtenir un échantillonnage représentatif de la population. Chronologiquement, il s'agit de subdiviser la population en plusieurs strates selon certaines caractéristiques (ici taille des ménages/commune), puis à sélectionner aléatoirement des individus dans chacune des strates (ici localité) pour former un échantillon qui devra contenir la proportion d'individus de chacune des strates (fig.6).

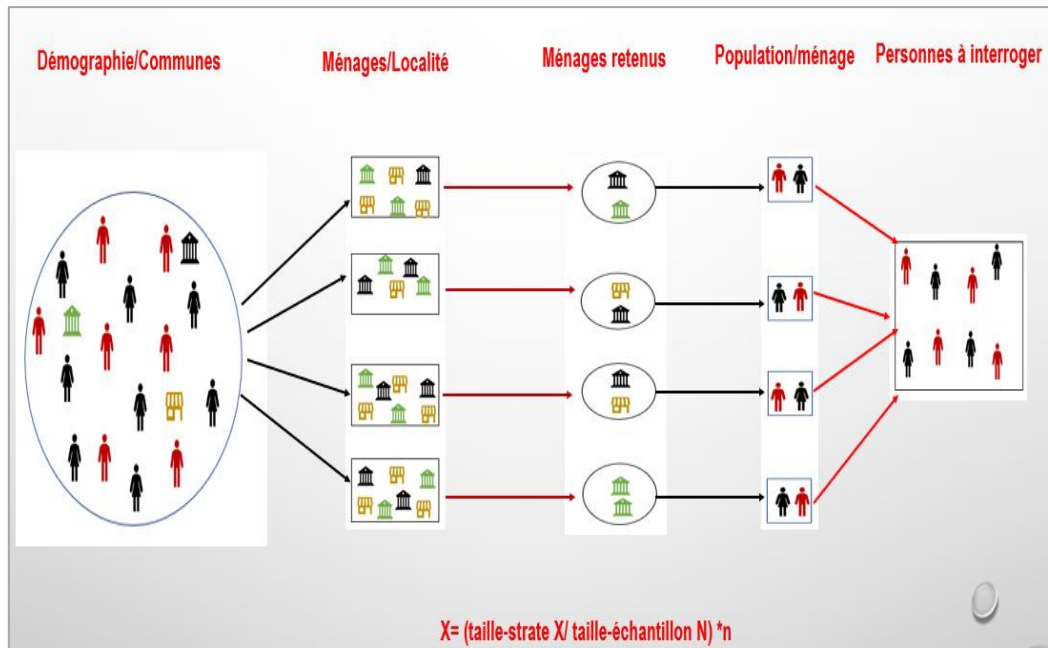


Figure 6: Méthode d'échantillonnage aléatoire

Lorsqu'on utilise l'échantillonnage stratifié, on divise la population en groupes homogènes (appelés strates), qui sont mutuellement exclusifs, puis on sélectionne à partir de chaque strate des échantillons indépendants.

- Étapes de l'échantillonnage aléatoire stratifié

La mise en pratique de cette méthode exige un canevas. Il faut premièrement se procurer d'une liste de toutes les unités statistiques de la population étudiée (ici données démographiques). Deuxièmement, il faut séparer la population en différentes strates de manière que chacune d'entre elles regroupe les individus de la population ayant une caractéristique commune qui peut entraîner une conséquence sur les résultats de l'étude avant de déterminer la proportion de chaque strate dans la population.

Proportions = Nombre d'individus de la strate **X** / Taille de l'échantillon **N**

Troisièmement, il convient de déterminer la taille « n » de l'échantillon souhaité et le nombre d'individus qu'il faudra dans chaque strate de l'échantillon. Son application est faite avec la formule suivante :

$$X = (\text{taille-strate } X / \text{taille-échantillon } N) * n$$

- Méthodes d'enquête par questionnaire

Avec l'équipe du projet PEEMPASS, nous avons tout d'abord élaboré un premier questionnaire très général divisé en plusieurs modules : questions générales sur l'enquête, perception des changements environnementaux, changements dans la vie quotidienne, mobilité et intentions migratoires. L'élaboration du questionnaire a été faite sur la base d'une collecte de questionnaires existants sur des projets de recherche antérieurs (MECLEP, EACH FOR, European Perceptions of Climate Change (EPCC), IDMC, OIM, et sur les questionnaires disponibles dans la base de données CLIMIG.

Évidemment, toutes les questions n'étaient pas adaptées à notre terrain de recherche et à notre région d'étude. Ainsi, tout en spéculant sur celles qui étaient les plus pertinentes, nous avons effectué un travail de lissage des questions afin qu'elles correspondent mieux aux réalités environnementales et sociales de notre zone d'étude.

La première version du questionnaire comportait plus de 20 pages. Après échanges au sein de l'équipe de recherche, on s'est retrouvé avec un questionnaire d'une dizaine de pages que nous devons donc aller tester sur le terrain afin d'apporter les modifications nécessaires. C'est ainsi qu'en novembre 2021, nous (Membres du projet PEEMPASS) avons effectué un premier séjour de recherche à Saint-Louis (Sénégal) pour tester le questionnaire. Une journée scientifique a aussi été organisée juste avant la phase test du questionnaire à l'Université Gaston Berger de Saint-Louis en novembre sur le thème : « Environnement, Changement climatique et Populations ». Au total, nous avons reçu dix communicants venus de différentes régions et universités du Sénégal en plus des hôtes dont Pr Aly TANDIAN. Cette rencontre a permis de partager l'idée du projet de recherche et d'avoir des premiers retours des experts locaux sur les questions migratoires en lien avec les dynamiques environnementales au Sénégal.

Phase pré-enquête de terrain

Durant cette phase, nous avons réalisé des tests de notre questionnaire dans la région de Saint-Louis en novembre 2021 puis dans la région de Louga en décembre 2022.

En novembre 2021, Issa Mballo (UNINE), Jelena Luyts (UNAMUR), Loïc Brüning (UNINE) sommes partis à Saint-Louis et nous avons été rejoints par Prof. Sabine Henry (UNAMUR) et Prof. Etienne Piguet (UNINE) dans le but d'explorer les communes sélectionnées, faire des premiers contacts avec les autorités officielles et coutumières et pour tester le questionnaire. Les communes de Fanaye (département de Podor), de Diama (département de Dagana) et de

Ndiébène Gandiol (département de Saint-Louis) ont été pointées comme d'intéressants potentiels lieux d'étude.

Nous avons toujours commencé les tests des questionnaires dans chacune des trois communes par une rencontre préliminaire avec le chef du village. Le but de cette rencontre était triple. Premièrement, nous nous sommes présentés et nous avons exposé le but de notre recherche. Deuxièmement, cette rencontre nous a permis d'avoir des informations générales sur les dynamiques environnementales et sociales du village. Finalement, il était primordial pour nous d'avoir l'autorisation des autorités coutumières pour mener le test du questionnaire dans le village.

Nous avons d'abord testé la première version du questionnaire dans la commune de Fanaye. Nous avons choisi de commencer par cette commune car elle est la plus éloignée de Saint-Louis (environ 3 heures de route en voiture). Nous nous sommes rendus chez le chef du village qui avait convié 10 personnes constitués de jeunes, d'hommes à la retraite et quelques femmes avec lesquels nous avons administré le questionnaire. Arona et Issa ont fait passer le questionnaire aux personnes qui ne parlaient pas le français et Jelena ainsi que Loïc ont fait passer le questionnaire aux personnes qui parlaient le français.

Bien que les personnes fussent bien disposées à répondre au questionnaire, nous nous sommes rendus compte qu'il était beaucoup trop long. Par conséquent, les participants ont rapidement présenté une lassitude ce qui a impacté négativement la qualité des réponses. En effet, il a fallu en moyenne 40 minutes pour répondre au questionnaire.

Nous avons donc modifié par conséquent le questionnaire sur la base des observations et de l'analyse des réponses récoltées. Puisque dans le questionnaire, nous souhaitons pouvoir mesurer le degré de changement vécu et perçu par les participants, une option visuelle (fig.7) a été préférée à l'échelle numéraire qui était souvent peu comprise par les répondants.

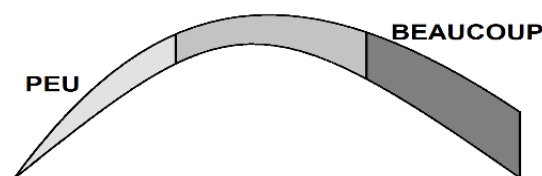


Figure 7: échelle visuelle pour capter le degré de changement perçu

La première version du questionnaire a été substantiellement allégée après ce premier test. Principalement, deux sections ont été retravaillées : la partie sur la perception des changements environnementaux et la partie sur les intentions migratoires. La réadaptation du questionnaire a été faite en prenant en compte les objectifs de la thèse. Le tableau avec plus de 40 raisons à parcourir prenait beaucoup trop de temps, et la plupart ne s'appliquaient pas aux répondants. Une question ouverte a été préférée pour ne pas influencer les réponses et avec l'intention de pouvoir établir une hiérarchie dans les raisons mentionnées.

Après ce travail, la deuxième version du questionnaire, comportant 20 questions sur 7 pages, a été de nouveau testée à Diama village. Ici encore, le chef du village avait invité 10 personnes. Il y avait principalement des hommes et des femmes âgés. Arona et Issa ont fait passer le test aux hommes et aux femmes qui ne parlaient pas le français. Loïc a fait passer le test aux hommes qui parlaient le français. Sabine et Jelena ont fait passer le test au reste des femmes qui comprennent le français. Aussi, nous avons pris conscience que lorsque nous devons répéter une question, nous devons faire attention que chaque enquêtrice/enquêteur utilisait le même vocabulaire afin de ne pas initier trop de biais.

Après ce nouveau test, le questionnaire, malgré la réduction du nombre de questions restait long. Cependant, nous avons été agréablement surpris que le format visuel pour mesurer le degré de changement, ait été bien compris par les répondants et que cette figure fonctionne très bien. Quelques questions posaient encore des problèmes et ne donnaient pas les réponses escomptées notamment en raison d'une mauvaise formulation de la question ou non applicable dans la région. Les sections qui ont été le plus retravaillées sont celles sur la perception des changements environnementaux et sur les adaptations passées. Après avoir retravaillé le questionnaire, celui-ci comportait 26 questions sur 6 pages, que nous avons testé à Ricotte (Commune de Ndiébène Gandiol).

Le troisième test du questionnaire s'est effectué dans le village de Ricotte dans la commune de Ndiébène Gandiol. Nous avons déjà un accès privilégié dans ce village car Arona est un habitant de Gandiol et Loïc y avait mené son travail de terrain pour sa thèse de doctorat. Nous nous y sommes rendus avec Sabine, Jelena, Arona, Issa et Loïc. Le questionnaire a été testé auprès de 10 personnes. Cette fois-ci, il y avait une plus grande mixité des âges que dans les deux autres villages.

Arona et Issa ont d'abord fait passer le test aux personnes qui ne parlaient que wolof et peul tandis que Sabine, Jelena et Loïc ont travaillé avec celles qui connaissaient le français. De nouveau, Sabine et Jelena ont surtout questionné des femmes.

Avec la réduction du nombre de questions, il s'est avéré que le questionnaire avait maintenant une longueur acceptable. Il nous a fallu entre 10 et 20 minutes pour faire passer un questionnaire. Les questions semblaient être bien comprises même si quelques fois nous devons les reformuler et utiliser le même vocabulaire. Ainsi des dernières améliorations ont été apportées au questionnaire.

- Enquête test à Louga

Durant cette phase, nous avons administré une trentaine de questionnaires dans les localités de Sagatta (commune de Sagatta Gueth, département de Kébémér), de Gueune Sarr (commune de Gueune Sarr, département de Louga) et de Barkédji (Commune de Barkédji, département de Linguère), à raison de 10 questionnaires par commune. Pour chaque localité, nous avons interrogé en premier le chef de village avant de continuer dans d'autres ménages.

À la différence de Saint-Louis où les répondants étaient réunis chez le chef de village, nous nous sommes rendus dans différents ménages pour interroger les gens. Nous avons administré le même questionnaire utilisé dans la région de Saint-Louis. Les conclusions de la phase test ont révélé qu'il était adapté dans les nouvelles localités enquêtées.

- Dernière version du questionnaire

La version ultime du questionnaire devrait permettre d'examiner comment les perceptions des changements environnementaux influencent l'intention migratoire avec une attention particulière sur la pluviométrie, la température, la pédologie et le couvert végétal (pâturages). Ainsi, nous devons donc retravailler le questionnaire afin qu'il corresponde aux questionnements de ma recherche doctorale. Plusieurs changements substantiels ont été effectués avant que le questionnaire soit relu par l'équipe du projet PEEMPASS.

Premièrement, la section du questionnaire portant sur les changements dans la vie quotidienne a été supprimée, car elle ne rentre pas en compte directement dans le questionnement central de ma thèse. Deuxièmement, une série de sept questions sur l'évolution de la pédologie du village ont été rajoutées car cet aspect tient un rôle central dans la thèse.

Ces questions portent d'abord sur l'évolution de la fertilité des sols avec notamment un intérêt sur la salinité et les méthodes pour faire face à cette dégradation spécifique. Troisièmement, en

lien avec l'évolution du couvert végétal, des questions sur les pâturages ont été rajoutées en lien avec la mobilité pastorale. Aussi, afin de pouvoir capter les effets socio-économiques des variations environnementales, nous avons élaboré des questions en lien avec la capacité alimentaire du ménage qui peut être très déterminante sur le choix de rester ou de migrer. Quatrièmement, dans le but d'examiner la gradation entre l'intention migratoire et la décision de migrer, cinq questions tentant d'évaluer cette gradation ont été rajoutées en fin de questionnaire. Finalement, les questions générales sur l'enquête ont été reformulées sous forme de catégories afin de faciliter la collecte de données des enquêteurs.

Collecte de données sur le terrain à travers des enquêtes

Cette étape consiste à faire des enquêtes représentatives par questionnaires proprement dites dans les différentes localités retenues après la phase test du questionnaire. Les échantillons devraient inclure des agriculteurs, des éleveurs et/ou pêcheurs et une troisième catégorie de population moins sensible au climat.

Le travail sur place s'est appuyé sur des entretiens semi-directifs avec des acteurs-clés de différents types (agents de terrain, autorités, acteurs de la société civile, élus, chefs de programmes et de projets de migration ou/et d'environnement) et de différents niveaux (niveau local, régional, national) pour cerner le contexte social, politique et économique et acquérir une vision plus large des dynamiques environnementales et humaines dans les zones étudiées. Le recours à la méthode des itinéraires ou encore la méthode d'échantillon par réseau, a permis d'identifier d'autres personnes ressources. La combinaison entre méthodes qualitative et quantitative permet de minimiser une perte énorme d'information.

Dans chaque zone identifiée, les populations ont été interrogées sur leur perception des changements environnementaux, sur les conséquences socio-économiques qui en découlent, sur les décisions migratoires et sur les intentions migratoires selon des scénarios prédéfinis. En résumé, une série de questions spécifiques a été destinée à vérifier les liens potentiels entre ces événements perçus et l'intention de partir.

Enquêtes sur les régions de Saint-Louis (Juin 2022) et de Louga (Juin-juillet 2023)

Les enquêtes se sont déroulées entre juin et juillet sur les communes de Diama, de Fanaye et de Diébène Gandiol. Le questionnaire administré dans la région de Saint-Louis s'est intéressé globalement aux caractéristiques générales du ménage (Sexe, Taille du ménage, âge du répondant, année d'installation...), à la perception de changements dans les conditions environnementales (évolution de la pluviométrie, du nombre de jours secs, de l'intensité de la chaleur, les débuts et fin de la saison des pluies...) et à l'évolution de la fertilité des terres

(causes de diminution de la fertilité des sols, principales pratiques de conservation et de protection de la fertilité du sol). Des questions sur l'évolution des pâturages (dynamique de la couverture végétale), sur l'insécurité alimentaire dans les ménages, sur l'intention migratoire et sur les aspirations ont également été abordées dans cette phase de terrain. Les questions sont essentiellement de type catégoriel.

Les travaux d'enquête dans la région de Louga ont été réalisées entre juin et juillet 2023 et ont concerné neuf localités, à raison de trois villages par commune et par département. Au total, nous avons enquêté dans 405 ménages répartis dans les villages sélectionnés. Dans chaque ménage, un seul individu a répondu aux différentes questions. Nous avons veillé à ce qu'il ait un certain équilibre entre hommes et femmes, entre jeunes et adultes dans le choix de l'interlocuteur. Cela permet de recueillir les perceptions selon le genre et les catégories d'âges qui peuvent être déterminantes dans les différents modèles de régressions logistiques envisagés.

Formation logistique, partage sur le questionnaire et organisation sur le terrain

Une séance de formation sur la conduite du questionnaire a été réalisée. Tout d'abord, il s'agit d'un premier contact physique, après celui virtuel, avec les différents enquêteurs retenus. Ensuite, nous avons procédé à la présentation du questionnaire aux enquêteurs. Pour chaque question, nous leurs avons définis les attentes et l'importance dans le cadre de l'étude. Par ailleurs, nous leurs avons offerts une formation sur l'outil Kobotoolbox en reprenant les différentes étapes de formalisation d'un questionnaire sur l'outil en question. Très pratique, nous avons installé l'application Kobocollect (disponible sur Playstore) avant d'importer le questionnaire contenu dans Kobotoolbox (en ligne). Cette démarche a permis aux enquêteurs de se familiariser avec l'outil de collecte. Avant de finir la formation, nous les avons demandés de reprendre l'exercice qui consistait à :

- Remplir le formulaire,
- L'enregistrer,
- L'envoyer sur Kobotoolbox.

Une vérification, à tour de table, nous a donné une satisfaction. Nous avons par conséquent supprimé les formulaires exportés dans le cadre de la formation sur la plateforme en ligne. En fin, nous leurs avons présentés le calendrier de travail sur le terrain, le cahier des charges et leurs avons fait signer le contrat de travail. Les enquêteurs étaient répartis en deux groupes dans certains cas.

Les enquêtes ont bien été déroulées dans les différentes localités ciblées et dans le temps. À la fin des enquêtes, une séance de débriefing a été tenue afin d'avoir des retours des enquêteurs au-delà des rapports demandés. À tour de table, les enquêteurs sont revenus sur leurs rapports d'enquêtes et nos échanges ont été fructueux en enseignements. Nous comptons reprendre la même démarche pour les enquêtes dans la région de Louga, exceptée la formation sur l'outil de collecte puisque nous travaillons avec la même équipe.

Collecte de données climatiques

La première source de données climatiques officielle au Sénégal est l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM). Elle a pour missions, entre autres, de superviser et de coordonner l'ensemble des activités météorologiques, climatologiques et des questions scientifiques liées au changement climatique mais aussi de gérer le réseau d'observations météorologiques, y compris les installations, la maintenance des équipements et l'échange des données à l'échelle mondiale.

Les données climatiques obtenues à l'ANACIM concernent les précipitations et les températures (maximales et minimales), au pas de temps mensuels et annuels. Elles ont été complétées par une autre base de données journalières sur les précipitations fournit par la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR).

Échelle d'analyse, logistique et échelle temporelle

- Échelle d'analyse

L'échelle d'analyse du questionnaire se situe au niveau du ménage. Par conséquent, nous avons fait le choix de passer le questionnaire auprès des ménages dans les localités ciblées par notre enquête. Nous devons donc faire attention à avoir un pourcentage plus ou moins égal de répondants hommes et femmes, d'âges jeunes et vieux. Nous sommes partis de l'hypothèse que la perception peut être différente selon les groupes d'âge et/ou du sexe du répondant.

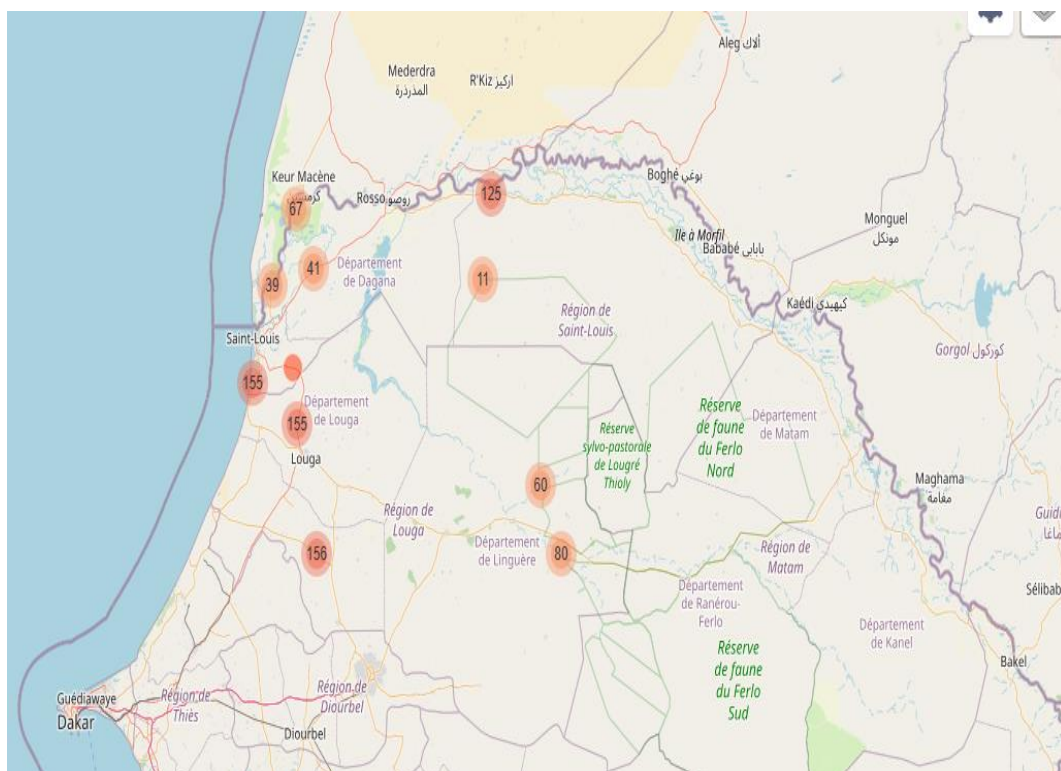


Figure 8: Aperçu holistique des zones enquêtées

- **Logistique pour mener le questionnaire**

L'enquête par questionnaire a nécessité 6 enquêteurs au total avec qui j'ai été sur le terrain. Ils sont tous titulaires d'au moins le master 1 et ont aussi une expérience antérieure sur une enquête sociodémographique. La connaissance des outils modernes de collecte de données tels que Kobotoolbox, ODK ou autres étaient un atout dans le cadre de la sélection des candidats. Elle a nécessité, sur le plan logistique, l'achat de téléphones portables que nous avons mis à la disposition des enquêteurs afin d'éviter les problèmes d'électricité sur le terrain.

Un appel à candidature pour recruter 6 enquêteurs/enquêtrices a été lancé. J'ai ensuite organisé une rencontre d'échanges avec les enquêteurs recrutés sur le questionnaire et les attentes de l'enquête. Nous avons convenu d'avoir une séance de débriefing à la fin de chaque journée de collecte de données mais aussi à la fin de l'enquête.

- **Échelle temporelle**

Les perceptions recueillies s'inscrivent dans une échelle de temps de 2000 à 2022. Cette échelle temporelle est relativement cohérente avec celle utilisée par le projet AMMA qui est de 20 ans (1988-2007). Elle a permis de recueillir les perceptions du changement climatique de différentes catégories d'âges (jeunes-adultes-vieux) en fonction des localités étudiées.

Traitement statistique des données mobilisées

- Analyse des données climatiques

L'analyse des données climatiques est faite sur la base des Indices Standardisés des Précipitations (ISP) et des températures. L'Indice Standardisé des Précipitations (ISP) est un indice très important pour l'analyse des performances agricoles, surtout quand l'agriculture est de type pluvial. L'ISP est adopté en 2009 par l'organisation mondiale de la météorologie (OMM) comme un instrument mondial pour mesurer les sécheresses météorologiques (Jouilil *et al*, 2013).

Il est exprimé mathématiquement comme suit : $ISP = (Pi - Pm) / S$

Avec **Pi** : la pluie du mois ou de l'année *i* ; **Pm** : la pluie moyenne de la série sur l'échelle temporelle considérée ; **S** : l'écart-type de la série sur l'échelle temporelle considérée.

- Analyse des données de perception

Globalement, la régression logistique binaire et /ou multinomiale a été utilisée pour analyser les liens de causalités entre les caractéristiques sociodémographiques, perceptions environnementales et l'intention de migrer ou encore les associations entre les perceptions sur le climat et les facteurs socioéconomiques. La régression logistique est fréquemment utilisée en sciences sociales car elle permet d'isoler les effets de chaque variable, c'est-à-dire d'identifier les effets résiduels d'une variable explicative sur une variable d'intérêt, une fois pris en compte les autres variables explicatives introduites dans le modèle.

La régression logistique binaire vise à expliquer une variable d'intérêt binaire (c'est-à-dire de type « oui / non » ou « vrai / faux ») qui est dans le cadre de ce travail l'intention de migrer (modalités : « j'ai l'intention de migrer » ou « Non »). La régression logistique est non linéaire parce que qu'elle consiste à transformer une combinaison linéaire (le *LOGIT*) grâce à une fonction de transfert non-linéaire (fonction logistique).

La régression logistique multinomiale est une extension de la régression logistique aux variables qualitatives à trois modalités ou plus, la régression logistique ordinaire aux variables qualitatives à trois modalités ou plus qui sont ordonnées hiérarchiquement. Le poids de chaque variable indépendante est représenté par un coefficient de régression et il est possible de calculer la taille d'effet du modèle avec un indice semblable au coefficient de détermination (pseudo R^2). Toutefois, elle ne nécessite pas la présence d'une relation linéaire entre les variables puisque la variable dépendante est dichotomique.

Un modèle de régression logistique permet aussi de prédire la probabilité qu'un événement arrive (valeur de 1) ou non (valeur de 0) à partir de l'optimisation des coefficients de régression.

Ce résultat varie toujours entre 0 et 1. Lorsque la valeur prédite est supérieure à 0,5, l'évènement est susceptible de se produire, alors que lorsque cette valeur est inférieure à 0,5, il ne l'est pas. L'ensemble des tests de régressions ont été réalisés sous Rstudio.

Les régressions ont été implémentées dans le logiciel Rstudio à l'aide de la fonction « `glm` », avec la spécification « `family = binomial(logit)` ». Il est toujours tentant lorsque l'on recherche les facteurs associés à un phénomène d'inclure un nombre important de variables explicatives potentielles dans un modèle logistique. Cependant, un tel modèle n'est pas forcément le meilleur et certaines variables n'auront probablement pas d'effet significatif sur la variable d'intérêt. Ainsi, pour identifier le modèle le mieux adapté, la fonction « `stepAIC` » a été utilisée (Cama *et coll.*, 2016). L'AIC est particulièrement important en analyse de données empiriques où on est souvent confronté à l'équation de la sélection des variables pertinentes qui contribuent significativement au modèle.

Cette fonction effectue une sélection de modèle pas à pas basée sur l'AIC (*Akaike Information Criterion*) visant à améliorer le modèle explicatif. Il consiste à réaliser un premier modèle avec toutes les variables spécifiées, puis on regarde s'il est possible d'améliorer le modèle en supprimant une des variables du modèle. On élimine progressivement toutes les variables qui ne permettent pas d'améliorer le modèle. Lorsque le modèle ne peut plus être amélioré par la suppression d'une variable, on s'arrête.

Toutefois, les résultats ont été confrontés à un test d'interaction avec la fonction « `glm` » entre certaines variables explicatives pour garantir leur validité et leur pertinence. Les résultats issus des régressions logistiques sont présentés sous un format graphique grâce aux fonctions « `ggstats::ggcoef_table` » pour le premier et « `ggstats::ggcoef_multinom()` » pour le second.

Structure de la thèse

Le travail, au-delà des aspects introductifs, est organisé en quatre articles scientifiques :

Article 1 : Perception des changements environnementaux et intentions de migrer : état de la littérature

Cet article donne un aperçu général sur l'état de la littérature à propos du nexus migration-climat afin de justifier notre projet de recherche dans les débats de la géographie des mobilités. Sa rédaction s'est fondée sur base de données CLIMIG gérée par la chaire de géographie des mobilités à l'Université de Neuchâtel (UNINE). Globalement, le papier justifie l'importance d'intégrer les perceptions dans les études des migrations.

Article 2 : Dynamiques climatiques en milieu sahélien sénégalais : perceptions locales et facteurs socioéconomiques associés dans le nord du Sénégal

Dans cet article, l'objectif a été de faire une analyse comparative entre les perceptions et les changements observés (données objectives). Il constitue ainsi une bonne entrée en matière, car elle permet déjà de montrer la pertinence de la notion de « perception » dans la géographie des mobilités. Elle a nécessité des données d'enquête (perceptions) et des données mesurées. La question sur les facteurs associés à la perception du climat a aussi été abordée dans ce papier.

Article 3 : Rôle des facteurs sociodémographiques sur l'intention de migrer au nord du Sénégal

Ce chapitre qui présente notre troisième article montre le rôle des facteurs sociodémographiques sur les intentions de migrer des enquêtés. Concrètement, il détermine les facteurs sociodémographiques associés à l'intention de migrer. Deux méthodes sont utilisées pour analyser cette relation à savoir le khi-deux et la régression logistique. Quant aux données utilisées, elles proviennent de nos enquêtes de terrain.

Article 4 : Perception des évolutions environnementales et intentions migratoires dans le Sénégal septentrional

Le chapitre 4 présente notre quatrième article. Son objectif a été de déterminer le rôle de la perception environnementale sur l'intention/décision migratoire des populations interrogées. Cet article analyse le lien de causalité entre une variable dépendante (Envisagez-vous de migrer dans le futur ?) et les variables explicatives (changements environnementaux). Il s'appuie sur les données de questionnaire (modules 1, 3 et 4).

.....

**Article 1 : Perception des changements environnementaux et intentions de migrer : état
de la littérature**

Cet article a fait l'objet d'une publication scientifique dans la revue Territoires En Développement
(TED)

.....

Résumé

La migration, qu'elle soit internationale ou interne, a pendant longtemps été perçue comme une réponse à une crise économique, le départ de migrants étant motivé par la recherche de meilleures conditions de vie. Le rôle direct et indirect des facteurs environnementaux a été négligé jusqu'à la fin du XXe siècle. Depuis lors, une abondante littérature consacrée au nexus migration-environnement s'est développée mais est restée principalement basée sur des données de mesures « objectives ». De nombreux acquis de recherche en découlent, mais les dimensions "subjectives" du phénomène restent sous-étudiés : les perceptions/représentations des évolutions environnementales d'une part, les intentions de migration d'autre part. Notre étude synthétise brièvement les connaissances générales sur la perception des changements environnementaux et sur les intentions migratoires causées par des facteurs environnementaux.

Mots clés : Perception, changement environnemental, changement climatique, intention migratoire.

Abstract

Migration, whether international or internal, has long been seen as a response to an economic crisis, with the departure of migrants motivated by the search for better living conditions. The direct and indirect role of environmental factors was neglected until the end of the twentieth century. Since then, an abundant literature devoted to the migration-environment nexus has developed but has remained mainly based on "objective" measurement data. Many research findings have been derived from this, but the "subjective" dimensions of the phenomenon remain understudied: perceptions/representations of environmental changes on the one hand, and migration intentions on the other. Our study briefly synthesizes the general knowledge on the perception of environmental changes and on the migratory intentions caused by environmental factors.

Keywords : Perception, environmental change, climate change, migratory intention.

1.1. Introduction

La problématique des migrations que pourraient induire les changements environnementaux, fait l'objet de très nombreuses recherches depuis une trentaine d'années et le nombre d'études de cas s'est fortement accru récemment (Piguet *et al.*, 2022). Les conséquences des changements environnementaux sur les mobilités humaines sont des enjeux majeurs. La vulnérabilité des activités agropastorales et halieutiques, les faibles niveaux de résilience qui résultent de la croissance démographique et de l'urbanisation accroissent les risques des déplacements de populations (OIM, 2020).

Si les événements environnementaux soudains, tels que les inondations ou les cyclones, sont les plus médiatisés, des changements environnementaux progressifs, comme la désertification, la variabilité pluviométrique, la hausse du niveau des mers ou la salinisation, tendent à affecter un plus grand nombre de personnes.

Bien que la plupart des études sur le lien entre les évolutions environnementales et la migration de population se base sur des données objectives mettant en corrélation des variables environnementales mesurées avec des déplacements de populations observés, il est de plus en plus admis que des données de perception des évolutions environnementales peuvent apporter une plus-value significative dans la compréhension de la décision de migrer (De Longueville, 2020). La prise en compte des intentions de migrer en complément aux migrations effectives est un deuxième élargissement étudié par quelques chercheurs (Duijndam *et al.*, 2023, Bekaert *et al.*, 2021, Brunarska & Ivlevs, 2022).

Malgré des précurseurs qui, tels Mabogunje en 1970 déjà, évoquaient la nécessité de comprendre les « attentes » et les « aspirations » dans la théorisation de la migration, la question reste peu étudiée (Piguet *et al.*, 2022), a fortiori dans des contextes de changements environnementaux. Les intentions migratoires sont pourtant une étape essentielle du processus migratoire (Brunarska & Ivlevs, 2022), bien qu'elles ne soient pas un prédicteur parfait d'un mouvement réel.

Sur la base de ces prémisses, cet article se propose d'analyser la littérature portant sur le nexus "migration-environnement" en portant une attention particulière à la perception des changements environnementaux et aux intentions migratoires des populations. Après une brève synthèse des connaissances générales existantes, les résultats sont présentés en deux grandes sections : « Perception des changements environnementaux et migration » et « Perception des évolutions environnementales et Intention migratoire de populations ».

1.2. Méthodologie

1.2.1. Base de données bibliographiques utilisée

CLIMIG est une base de données bibliographique, du département de géographie à l'université de Neuchâtel (Suisse), qui répertorie les publications scientifiques traitant des migrations liées à l'environnement. La mise à jour périodique s'effectue sur la base des outils bibliographiques usuels (Scopus, Web of Science, Google Scholar) mais aussi des catalogues des éditeurs, des listes et discussions de groupes, de newsletters spécialisées, etc. Afin d'identifier les publications qui pourraient être incluses dans CLIMIG, nous croisons les articles potentiels avec les mots-clés définis. L'équipe de curation de CLIMIG invite également les auteurs, éditeurs et collègues à soumettre directement des documents publiés. Cette base de données, qui compte actuellement 2160 références dont 1000 études de cas, a été utilisée pour cette revue de la littérature.

1.2.2. Synthèse de la recherche existante

Les études publiées au cours des dernières décennies illustrent la complexité de la relation entre facteurs environnementaux et migration et le fait que l'environnement naturel n'est qu'un élément parmi d'autres pour expliquer les dynamiques migratoires. Une série de synthèse récentes (Abel et al., 2019 ; Cundill et al., 2021; Daoudy et al., 2022; de Sherbinin et al., 2022; Ferris, 2020; Hermans & McLeman, 2021; Hoffmann et al., 2021; Kaczan & Orgill-Meyer, 2020; Moore & Wesselbaum, 2022; Morales-Muñoz et al., 2020; Piguet, 2022; Ty Miller & Thai Vu, 2021) permettent de résumer les acquis de la recherche avant de nous focaliser sur les perceptions et les intentions migratoire.

Les facteurs qui favorisent la mobilité sont nombreux mais aussi interdépendants. Les changements environnementaux peuvent ainsi engendrer une insécurité alimentaire ou des conflits qui, à leur tour, favorisent la migration. Dans de tels cas, il est impossible d'identifier une cause « première », car toutes se renforcent mutuellement. L'intervention des facteurs sociaux dans la relation entre changement climatique et migration montre par ailleurs que les individus n'ont pas accès aux mêmes ressources lorsqu'il s'agit de réagir ou de s'adapter. La vulnérabilité des populations est déterminée par une série de variables sociales (par exemple les capitaux disponibles ou les inégalités à l'intérieur des groupes) qui permettent ou non aux populations de faire face aux risques. Il faut donc résister à une fréquente « tendance à assimiler populations à risque et déplacement de populations » (Hugo 2008, 31). Il convient au contraire de tenir compte des rapports de pouvoirs, de la dimension de genre, des classes sociales, etc. pour comprendre l'impact du changement climatique sur la migration. Il est aussi nécessaire de

distinguer les types de mobilité. Des situations très diverses - qui vont de quelques heures passées dans un abri temporaire par crainte d'un ouragan au déracinement de communautés entières, dont les terres ont disparu du fait de l'élévation du niveau de la mer – sont souvent regroupées sous un même label et comptées ensemble dans certaines statistiques.

Trois distinctions ont été établies par la littérature en regard de ce qui précède. Elles ont une portée générale mais doivent être gardées en mémoire aussi pour la question spécifique des perceptions et des intentions. Premièrement, les migrations peuvent être à court ou à long terme. La plupart des auteurs relèvent qu'à l'heure actuelle, les changements environnementaux débouchent principalement sur des migrations temporaires, alors que les médias et le public tendent à les percevoir comme de longue durée. La temporalité de la migration a aussi à voir avec la nature des processus environnementaux : des phénomènes à évolution lente comme la désertification ou l'élévation du niveau de la mer débouchent sur des migrations souvent moins importantes car seule une partie de la population se déplace mais durant une période plus longue, alors que des catastrophes soudaines telles que les cyclones tropicaux vont susciter des déplacements temporaires parfois massifs.

Deuxièmement, il est essentiel de distinguer entre migrations de courte ou longue distance, ou encore entre mouvements internes et internationaux. Les échos médiatiques donnés au changement climatique et aux migrations semblent se concentrer presque exclusivement sur les migrations internationales, et en particulier sur les flux du « Sud » vers le « Nord ». Pourtant la plupart des migrations déclenchées par des facteurs environnementaux sont des migrations internes aux pays du « Sud ».

Troisièmement, il faut nuancer la distinction entre migrations forcées et volontaires. La notion souvent utilisée de « réfugié environnemental » présuppose des personnes forcées de quitter leur domicile mais la nature plus ou moins contraignante de la migration est sujette à débat. On rejoint ici la question de savoir si – comme le soutient un point de vue dominant implicite - la migration résulte d'une incapacité à s'adapter et constitue un ultime recours ou si la migration peut avoir une dimension préventive, grâce notamment à des mobilités saisonnières ou au départ d'un membre de la famille qui permet aux autres de rester sur place en bénéficiant de transferts de ressources. Ce second regard sur la migration a gagné de nombreux supports au cours des années récentes et le potentiel de « migration comme adaptation » est désormais reconnue par exemple dans les derniers rapports de l'IPCC/GIEC.

Les distinctions désormais établies et les résultats de recherche que nous venons d'évoquer ont conduit plusieurs équipes de recherche à souligner l'importance d'une approche intégrant les perceptions des populations concernées (DeLongueville, Ozer, et al., 2020; V. Koubi et al., 2016). Il en ressort un schéma général qui lie les évolutions environnementales perçues à des contextes de vulnérabilité variables débouchant sur des aspirations à la migration et, pour les personnes qui le peuvent, à des stratégies de mobilité (Fig.9).

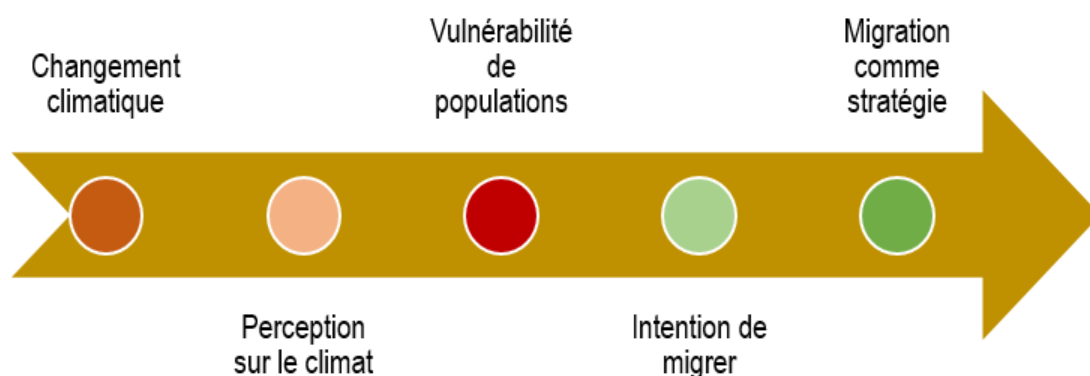


Figure 9: Conceptualisation du nexus changement climatique et migration. Auteur, 2023

1.3. Résultats

1.3.1. Perception des changements environnementaux et migration

Les études migratoires en lien avec les changements climatiques se sont pendant longtemps appuyées sur des données d'observations scientifiques. Toutefois, l'intégration de données de perception est de plus en plus admise comme une valeur ajoutée dans l'analyse des facteurs de migration. Il a ainsi été démontré que les perceptions des agriculteurs des régimes et de la variabilité des précipitations peuvent ajouter des informations précieuses aux statistiques météorologiques conventionnelles et que seuls les agriculteurs qui perçoivent un problème climatique s'y adapteront (Elisabeth Simelton & Fraser 2013 ; (Buchori et al., 2020; Bushesha, 2020; Call & Gray, 2020; Chowdhury et al., 2020; Di Giorgi et al., 2020; Khattri & Pandey, 2021).

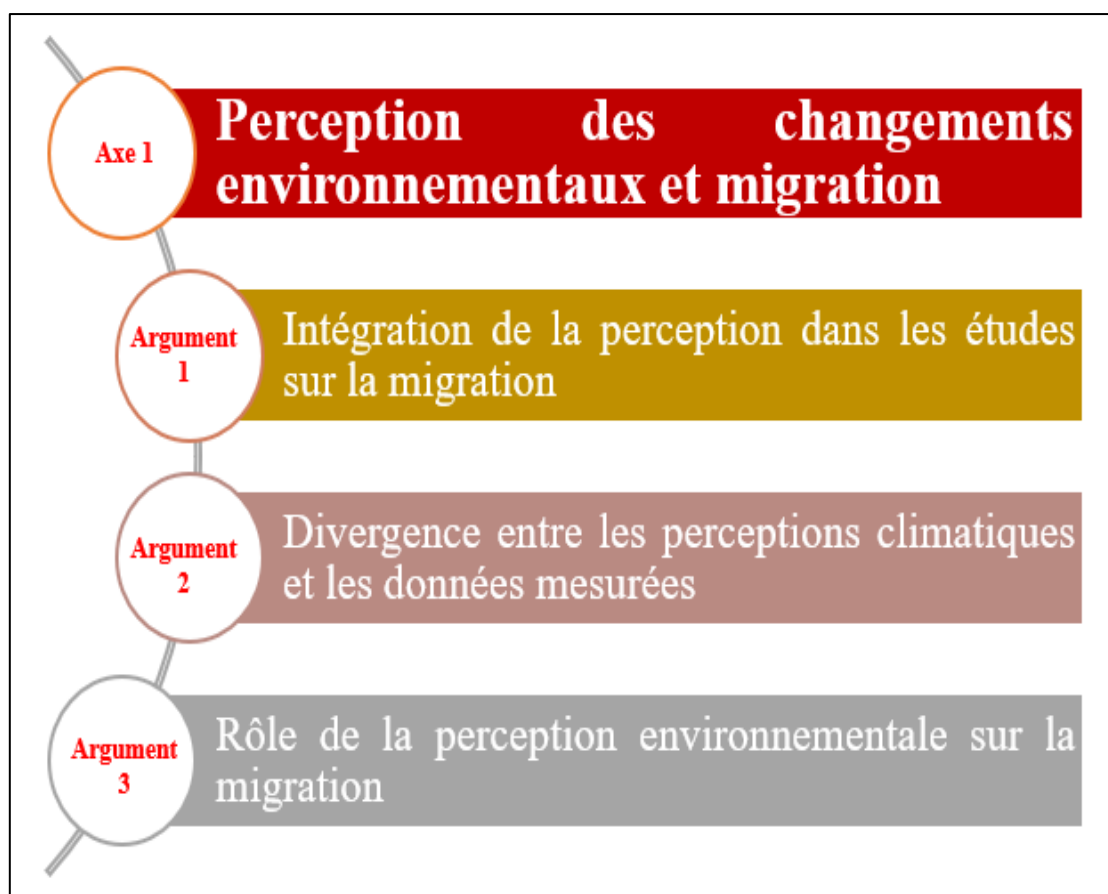


Figure 10: Récapitulatif de quelques axes de recherches sur la perception des changements environnementaux en lien avec la migration

Dans cette section, nous abordons d'abord l'importance de l'intégration de la perception dans l'analyse des migrations, ensuite la divergence entre les perceptions et les données mesurées, et enfin le rôle des perceptions sur la décision de migrer (fig.10). Pour ce faire, nous avons répertorié les 93 références « CLIMIG » dans lesquelles le mot clé « perception » est employé dans les résumés des différents articles retenus.

1.3.1.1. Intégration de la perception dans les études sur la migration

Plusieurs études empiriques (Stojanov et al, 2016 ; Bott, 2018 ; De Longueville et al., 2020 ; Di Giorgi et al., 2020 ; Tai et al., 2021 ; Heaney et al, 2015) ont récemment intégré des données de perception pour fournir une représentation plus complète des décisions de migrer. La justification la plus partagée est que les perceptions affectent les réponses d'adaptation que développent les populations vulnérables. Une personne qui ne perçoit pas de changement est probablement celle qui ne développe pas directement une réponse d'adaptation. L'étude réalisée par Laurie Parsons et Jonas Østergaard Nielsen en 2017 au Cambodge en constitue une bonne illustration. Ces auteurs ont démontré que les données de perception du climat constituent un moyen utile de comprendre les motivations et les conditions qui façonnent les

migrations climatiques. L'utilisation des intentions de migration est aussi qu'elle permet dans certains cas de mener des enquêtes de suivi pour vérifier si les intentions de migration se sont traduites par une migration réelle (Codjoe et al., 2017). L'intégration des perceptions dans les études migratoires constitue dès lors une bonne démarche pour développer des stratégies de mitigations dans les régions de départ. Elle permet aussi de comprendre la relation entre la perception du climat et la migration, en décrivant si le lien est statistiquement significatif ou non.

13.1.2. Divergence entre les perceptions climatiques et les données mesurées

Bien qu'il soit important de recourir aux perceptions dans la recherche des mécanismes liés à la migration, elles doivent être analysées de manière critique (Bender *et al.*, 2014). De nombreuses recherches ont en effet montré des divergences entre les perceptions des évolutions climatiques et les changements mesurés avec des méthodes scientifiques, notamment en Afrique de l'Ouest (De Longueville *et al.*, 2020). Les résultats de cette étude mettent en évidence que les perceptions du changement et de la variabilité des précipitations par la population interrogée ne reflètent pas le changement et la variabilité mesurés dans les données sur les précipitations. Les perceptions des habitants des zones rurales à l'égard du changement climatique variaient considérablement et n'étaient pas systématiquement cohérentes avec les tendances observées scientifiquement, ce qui renforce l'idée que d'autres facteurs personnels et environnementaux sont importants pour déterminer les perceptions du changement climatique (Niles et Mueller, 2016, De Longueville *et al.*, 2020).

L'écart entre les perceptions et les données mesurées s'explique principalement par le fait que la plupart des populations, surtout agricoles, considère les précipitations comme un processus plutôt qu'une quantité. Une distribution temporelle inhabituelle des pluies ou une fréquence d'épisodes secs au cours de la saison de pluies peuvent être comprises comme un déficit pluviométrique par certaines franges de populations même si la quantité totale reste stable.

En plus, il est très courant de remarquer des différences de perception entre les ménages sensibles au climat et ceux qui ne le sont pas au sein d'une même communauté (Akponikpè et al. 2010). Au niveau individuel, les perceptions du changement environnemental dépendent à la fois du niveau d'exposition, de leur dépendance à l'environnement et des capacités d'adaptation (Koubi et al., 2016). Par conséquent, dans le cas de changement à évolution lente, les populations ayant des activités dépendantes de l'environnement perçoivent le phénomène dans l'optique de développer des stratégies. En revanche, les personnes dont les activités ne sont pas associées directement à l'environnement sont souvent moins réactives.

1.3.1.2. Rôle de la perception environnementale sur la migration

L'influence de la perception environnementale sur la décision de migrer a été démontrée dans plusieurs cas selon différents contextes environnementaux (Ruehr, 2021 ; Tai, 2021 ; Mistri, 2020 ; Parsons, 2020 ; Stojanov et al., 2021). De l'analyse de vastes enquêtes réalisées au Vietnam, Cambodge, Ouganda, Nicaragua et Pérou (Koubi *et al.*, 2016), il ressort que la nature du phénomène environnemental perçu est déterminante dans la décision de migrer. Ainsi, les perceptions individuelles des événements environnementaux à évolution lente (sécheresses) ne sont pas directement corrélées à la migration. À l'inverse, les perceptions des événements à court-terme (inondations, ouragans) semblent associées à une probabilité plus grande de migrer, même si ces résultats restent à confirmer. Il est vrai que les événements environnementaux soudains ne laissent pas beaucoup de marge pour des perceptions différenciées, ni de choix de rester aux populations affectées.

Au Sahel, les éleveurs Filingué (Niger) percevaient des changements importants en lien avec la dynamique des ressources pastorales : selon 24 % des répondants une augmentation des températures, des épisodes de sécheresse plus longs (58 %) et une fréquence plus élevée des vents violents (18 %) (Abdou et al, 2020). En réponse, ils ont principalement développé la production d'espèces fourragères. Ici, la migration n'a pas constitué une option première mais une alternative saisonnière en fonction de l'évolution des ressources pastorales.

Au Cambodge, une recherche portant sur la perception du changement climatique et sur la relation entre celle-ci et la migration s'appuie sur une enquête de 691 individus (Parsons, 2020). Les résultats montrent qu'il existe une relation forte et statistiquement significative entre la perception du changement climatique et la prévalence des migrants dans les ménages enquêtés. Un autre cas d'étude aux Maldives (Stojanov *et al.*, 2021) s'est intéressé aux perceptions locales des impacts du changement climatique et des schémas migratoires à Malé. Les auteurs ont tenté de voir si la perception de la variabilité climatique présente ou non un impact sur la migration de populations insulaires menacées par l'érosion côtière et l'élévation du niveau de la mer. Les résultats ont révélé que les menaces sociales et environnementales perçues sont des facteurs importants qui influencent les décisions de migrer. Les ménages les plus vulnérables aux contraintes sociales et environnementales ou ayant une perception subjective croissante des changements météorologiques, sont plus susceptibles d'avoir l'intention de migrer que ceux qui perçoivent des niveaux de menace plus faibles.

Dans une autre étude (Mizrak, 2023) les chercheurs ont évalué si les caractéristiques individuelles, la perception du risque, l'auto-efficacité et le soutien social perçu étaient corrélés à la volonté de déménager en raison d'inondations et de glissements de terrain. Ils ont utilisé

des données d'enquête auprès de 947 personnes résidant dans la province de Gümüşhane en Turquie. Les résultats montrent, à travers des régressions ordinales, que les glissements de terrain étaient plus susceptibles de provoquer une volonté de déménagement que les inondations. Le profil des groupes de populations les plus favorables à la migration s'avèrent très hétérogènes puisqu'ils vont des étudiants universitaires aux personnes souffrant de maladies chroniques.

Au Canada, des chercheurs se sont intéressés à la question des connaissances qu'ont les citoyens d'une communauté côtière sur les changements environnementaux locaux (Vincent Stervinou, 2013). Cette étude montre qu'une communauté côtière entretient des relations étroites avec son environnement, et en cela est dépositaire d'une mémoire et d'un savoir précieux relatif aux changements qui y interviennent. Disposer de telles connaissances permet de mettre des plans d'actions dans une perspective de devenir une forme de résilience de la communauté affectée. Néanmoins, beaucoup de chercheurs s'interrogent sur l'adéquation ou non entre les perceptions et les données mesurées en fonction des régions et des contextes socio-environnementaux.

1.3.2. Perception des évolutions environnementales et Intention migratoire de populations

Pour appréhender les facteurs favorables à l'intention migratoire, nous avons utilisé le protocole précédent sur la base de données « CLIMIG » avec le mot clé « Intention ». Nous avons ainsi comptabilisé seulement 35 références avec ce mot clé appliqué sur les résumés. La faiblesse du nombre d'articles sur les intentions migratoires peut s'expliquer par le fait que les spécialistes de la migration s'intéressent uniquement à la migration une fois qu'elle a eu lieu et ignorant le déroulement du projet migratoire. La démarche était basée sur l'idée que les intentions des migrants potentiels avant leur départ ne sont pas pertinentes et que le déménagement effectif est le seul phénomène qui compte (Piguet et al., 2022). Et pourtant, des études menées de manière non spécifiquement ciblée sur la migration liée à l'environnement ont montré toute la pertinence de s'intéresser aux intentions migratoires (Abu et al., 2022 ; Adger et al., 2021 ; Bekaert et al., 2021 ; Codjoe et al., 2017 ; Duijndam et al., 2023). Ces dernières permettent en effet d'élucider le processus de décision dans son ensemble et peuvent idéalement être prolongées par des enquêtes de suivi.

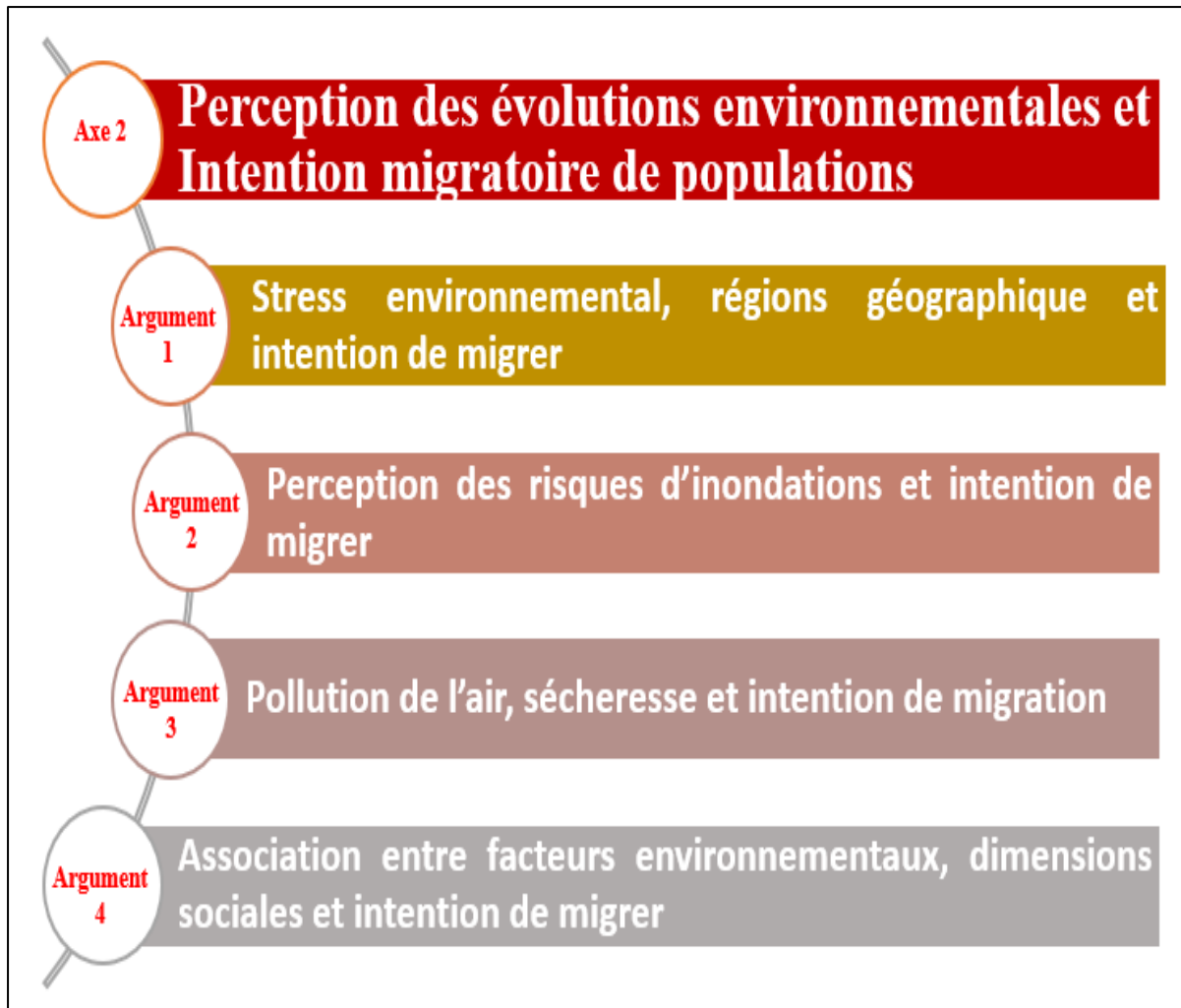


Figure 11: Récapitulatif de quelques axes de recherches sur la perception des changements environnementaux et intentions migratoires

Les références répertoriées ont été classées selon quatre arguments globaux (fig.11) tels que : stress environnemental, régions géographique et intention de migrer (argument 1), perception des risques d'inondations et intention de migrer (argument 2), pollution de l'air, sécheresse et intention de migration (argument 3) et association entre facteurs environnementaux, dimensions sociales et intention de migrer (argument 4).

1.3.2.1. Stress environnemental, régions géographique et intention de migrer

Généralement, la relation entre les changements environnementaux et l'intention de migrer varie en fonction selon les zones géographiques (Abdoulaye Assane & Abdoulaye, 2022 ; Ambrosetti & Petrillo, 2022 ; Bekaert et al., 2021 ; Zander et al., 2021).

Une étude (Bekaert et al., 2021) s'appuyant sur des données issues de 90 pays datant de 2010, suggère que les impacts environnementaux sur l'intention de migrer sont plus prononcés dans

les pays à revenu faible et intermédiaire d'Afrique, d'Amérique latine et des Caraïbes, tandis que dans les pays à revenu élevé, et en Europe en particulier, le stress environnemental semble ne stimuler que les intentions migratoires internes. Les auteurs constatent également que l'exposition au changement environnemental augmente la probabilité d'avoir l'intention de migrer à l'échelle nationale en premier avant de penser à une migration internationale.

En Australie, (Zander et al., 2021) se sont investis à analyser l'intention de migration en tant que stratégie potentielle face au stress thermique. L'étude s'est basée sur une enquête auprès de 1344 personnes. Les résultats descriptifs montrent que 73 % des répondants ont perçu une augmentation de la chaleur et 11 % d'entre elles ont eu l'intention de déménager vers des endroits plus confortables. Les auteurs estiment qu'une augmentation continue serait synonyme d'une hausse du nombre de potentiels candidats à la migration.

1.3.2.2. Perception des risques d'inondations et intention de migrer

Un article portant sur les zones côtières au Ghana (Codjoe *et al.*, 2017), a ainsi étudié la relation entre la migration et le changement environnemental dans le contexte particulier du delta de la Volta, en considérant la relation entre les inondations côtières et les intentions de migration dans trois communautés. L'objectif était d'apporter une meilleure compréhension de l'interaction entre changement environnemental et tendances migratoires dans les années à venir dans les sites étudiés. L'étude a abouti à la conclusion qu'il n'existe pas de relation linéaire claire entre la perception de l'exposition aux inondations marines et l'émigration. Les résultats indiquent qu'une proportion significative des membres de la communauté ayant perçu les inondations côtières comme un risque dans la région, n'a pas eu l'intention de migrer. Cette découverte remet en question l'idée selon laquelle les inondations par la mer sont susceptibles de forcer les populations à émigrer en masse.

Au Vietnam, une étude part de l'hypothèse que le risque élevé d'inondation dû à l'élévation du niveau de la mer devrait accroître la migration en provenance des zones côtières. Cette étude visait à améliorer la base de connaissances sur ce sujet en collectant et en analysant des données d'enquête uniques sur les résidents côtiers sujets aux inondations dans le centre du Vietnam (Duijndam *et al.*, 2023). Les résultats indiquent que contrairement à la conclusion précédente au Ghana, le risque d'inondation pourrait jouer un rôle majeur dans le comportement migratoire futur ; les intentions de migration permanente augmentent en effet fortement dans les scénarios de risque accru d'inondation.

1.3.2.3. Pollution de l'air, sécheresse et intention de migration

Dans la littérature existante, il a été indiqué qu'il existe une relation négative entre la pollution de l'air et les intentions d'installation des migrants (Zhao *et al.*, 2021). Sur la base de données d'une enquête sur la dynamique migratoire en Chine, cette étude applique une méthode conditionnelle du maximum de vraisemblance en deux étapes et une méthode de régression pour analyser le mécanisme sous-jacent à la migration environnementale. Les résultats confirment l'existence d'un lien non linéaire entre la perception sur la qualité de l'air et les intentions migratoires. La prise de décision migratoire de la population est un processus global dans lequel l'environnement n'est pas un facteur unique, mais est également directement affecté par les services économiques et publics urbains.

Pour ce qui est du rôle de la sécheresse sur l'intention de migration, nous avons identifié un article (Adger *et al.*, 2021) qui a étudié l'influence des perceptions des risques environnementaux sur les décisions migratoires et les intentions migratoires futures. Il s'est fondé sur des données d'enquêtes transversales auprès de 5 450 ménages. Les enquêtes ont concerné quatre zones côtières du Ghana, du Bangladesh et de l'Inde. Les résultats montrent que peu de ménages ont identifié les risques environnementaux comme le principal moteur de leurs décisions migratoires passées. Néanmoins, la gravité accrue perçue de la sécheresse et l'insécurité des ménages réduisent les intentions de migration futures. Mieux, l'insécurité des ménages associée aux risques environnementaux n'est pas significativement associée à l'augmentation des intentions de migration futures.

Au Vietnam, une recherche (Trinh & Munro, 2023) a utilisé un modèle à base d'agents pour examiner l'intention de migration des agriculteurs vivant dans le delta du Mékong vietnamien (VMD). Les répondants étaient invités à faire des choix de migration pour des scénarios construits à l'aide de six attributs : l'intensité de la sécheresse, la fréquence des inondations, le gain de revenus de la migration, les réseaux de migration, le choix des voisins et la restriction du choix des cultures. Les résultats révèlent des niveaux potentiellement élevés de migration en raison du changement climatique et l'importance particulière de la rétroaction positive de la migration préexistante et des choix des voisins. Selon cette étude, l'ampleur de l'impact du changement climatique sur les migrations devrait être d'environ 10 à 12 % de la population actuelle de la zone d'étude d'ici 2050.

1.3.2.4. Association entre facteurs environnementaux, dimensions sociales et intention de migrer

Si comme nous venons de le voir plus haut que les types de changements environnementaux entraînent des répercussions sur les intentions migratoires, leur contribution s'opère parfois à

travers des facteurs socio-économiques et tous les groupes de populations ne formulent pas des intentions similaires (Stojanov et al., 2021). Nous avons répertorié une étude (Abu et al., 2022) qui indique que l'exposition aux inondations, à la sécheresse, à l'érosion et à la salinité était associée aux intentions de migration futures. Selon elle, les stratégies d'adaptation, le sexe du chef de ménage et le niveau d'éducation étaient statistiquement et significativement associés aux intentions migratoires.

Globalement, une proportion plus élevée de ménages exposés aux inondations, à l'érosion et à la salinité avait l'intention de migrer à l'avenir. En revanche, on note une proportion plus faible de ménages exposés à la sécheresse qui avait l'intention de migrer par rapport aux ménages qui ne l'étaient pas. Les analyses multivariées suggèrent qu'environ trois pour cent des intentions de migrations étaient liées aux facteurs climatiques dans le delta de la Volta au Ghana.

La vulnérabilité climatique joue un rôle important dans les indicateurs socio-économiques vitaux et, par conséquent, peut induire une intention de migration de populations désespérées. C'est dans ce sens qu'une étude, réalisée sur l'île de Sagar en Inde, a tenté d'analyser les impacts de la vulnérabilité socio-environnementale sur l'intention migratoire des populations (Bera et al., 2021). Cette zone est très vulnérable à l'érosion côtière, aux ondes de tempête cycloniques, aux inondations et à la rupture des digues, entraînant des pertes de terres, de biens et de moyens de subsistance qui finissent par entraîner des déplacements et des migrations induites. Le résultat reflète une corrélation positive significative entre la perte de terres et la perte de moyens de subsistance ($p = 0,0494^*$) qui est négativement corrélée à l'occurrence de l'immigration ($z = -0,826$), tandis que la corrélation entre la perte de productivité et la perte de moyens de subsistance est de 0,6318.

Un autre argument tel que l'attitude à l'égard de la migration est le facteur prédictif le plus important de l'intention de migrer, justifiée comme moyen d'améliorer le niveau de vie matériel de la personne et de sa famille (Ayalew & Minaye, 2017). La migration est perçue par de nombreux jeunes comme un moyen d'améliorer la vie des membres de la famille et, par conséquent, ils montrent une forte propension à migrer.

La littérature indique que les ménages ayant plus de capacités d'adaptation ont une probabilité plus élevée d'avoir une intention de migrer. Cela corrobore l'hypothèse de la « bosse migratoire » (De Haas, 2007) qui soutient qu'un faible niveau de développement correspond à un faible niveau d'incitations ou de capacité à la migration.

Conclusion

La question des facteurs environnementaux en tant que moteurs des migrations humaines, suscite l'intérêt des scientifiques et des décideurs depuis une trentaine d'années (Piguet, 2013). Bien que l'étude des liens de causalité entre environnement et mobilité soit pendant longtemps basée sur l'analyse de données mesurées, des chercheurs soulignent désormais l'importance d'intégrer les perceptions des personnes qui exercent une influence sur le type d'adaptations et l'intention de migrer.

Quant au rôle de la perception sur la migration, plusieurs études montrent un lien direct et parfois indirect, selon différents contextes environnementaux (soudains ou lents). De même, si certaines recherches soulignent que la perception du risque d'inondation pourrait jouer un rôle majeur dans le comportement migratoire futur au Vietnam (Duijndam et al., 2023), d'autres indiquent que l'exposition à la sécheresse ne déclenche pas d'intentions de migration au Ghana (Abu et al., 2022). L'intention de migrer ou de rester, au-delà des facteurs environnementaux, est également liée à des facteurs de risques environnementaux tels que l'inondation, la pollution de l'air, la sécheresse et le stress environnemental de façon générale.

Il ressort de notre tour d'horizon une grande diversité des relations entre changements environnementaux mesurés, perceptions, intentions migratoires et migrations effectives. De nombreux facteurs sociaux démographiques interagissent pour complexifier ces relations. Un important champ d'investigation s'ouvre donc pour de futures études de cas liant perception environnementales et intentions de migrer.

Article 2 : Dynamiques climatiques en milieu sahélien sénégalais : perceptions locales et facteurs socioéconomiques associés dans le nord du Sénégal

Cet article a fait l'objet d'une publication scientifique sous la revue Canadienne Vertigo

Résumé

Le changement climatique constitue une menace dans les zones rurales d'Afrique subsaharienne qui dépendent principalement du secteur primaire. Les populations tentent de s'adapter mais les modalités d'adaptation dépendent de la manière différenciée dont les individus perçoivent le changement. La présente étude analyse les perceptions du changement climatique des populations rurales du nord du Sénégal et identifie les facteurs socioéconomiques associés à celles-ci. Au préalable, elle compare les mesures météorologiques et les perceptions du climat dans la zone d'étude. Elle s'appuie sur un questionnaire administré auprès de 905 ménages et sur des données météorologiques de 1990 à 2021 de la station de Saint-Louis. Cette étude mobilise plusieurs méthodes dont le calcul d'indices standardisés des précipitations et des températures et la régression logistique binaire pour déterminer les liens entre facteurs socioéconomiques et perception du changement climatique. L'analyse comparative des données a montré globalement une certaine divergence entre les mesures et les perceptions climatiques. Les résultats des régressions logistiques binaires indiquent que les variables telles que le niveau d'alphabétisation du répondant, son sexe, son appartenance ethnique et le niveau d'insécurité alimentaire qui sévit dans certains ménages jouent un rôle important sur la perception climatique des individus et des ménages.

Mots-clés : dynamiques climatiques, perceptions, observation météorologique, déterminants, Sénégal

Abstract

Climate change is a threat in rural areas of sub-Saharan Africa that depend mainly on the primary sector. People try to adapt, but the modalities of adaptation depend on the differentiated way in which individuals perceive change. A theme that has so far been little studied. The present study therefore analyzes the perceptions of climate change among rural populations in northern Senegal and identifies the socioeconomic factors associated with them. Beforehand, it compares meteorological measurements and perceptions of the climate in the study area. It is based on a questionnaire administered to 905 households and on meteorological data from 1990 to 2021 from the Saint-Louis station. This study uses several methods, including the calculation of standardized precipitation and temperature indices and binary logistic regression, to determine the links between socioeconomic factors and the perception of climate change. Comparative analysis of the data showed overall some divergence between climate measurements and perceptions. The results of binary logistic regressions indicate that variables such as the respondent's literacy level, gender, ethnicity, and the level of food insecurity in some households affect the climate perception of individuals and households.

Keywords : climate dynamics, perceptions, meteorological observation, determinants, Senegal

2.1. Introduction

Le changement climatique constitue un défi majeur et complexe dans les sociétés actuelles (Hameso, 2018). La fragilité de l'agriculture face au changement climatique varie selon les régions et leur dépendance directe de l'environnement (précipitations, températures, *et cetera*) (Balasha *et al.*, 2021). Son dérèglement est une menace pour le bien-être des populations rurales (Hourcade *et al.*, 2023), car il compromet l'agriculture, l'élevage et la sécurité alimentaire (Yegbemey *et al.*, 2020). En Afrique subsaharienne, les petites exploitations familiales, dépendantes à la physionomie de la saison des pluies, sont fortement affectées et vulnérables car elles vivent principalement de l'exploitation des ressources naturelles (Kabore *et al.*, 2019).

Les effets des catastrophes climatiques, qu'elles soient lentes ou soudaines, érodent directement la capacité des communautés vulnérables à maintenir un revenu et un mode de vie traditionnel et résilient. Si l'on ajoute à cela la faible capacité des individus à développer des moyens de subsistance alternatifs, les impacts climatiques entraînent une augmentation de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire (Sarzana C *et al.*, 2022). La dépendance des activités locales au climat entraîne une curiosité de la part des populations impactées directement ou indirectement à mieux comprendre les évolutions climatiques afin de développer des stratégies. Elles perçoivent ainsi le changement climatique selon leurs expériences acquises au fil des années. L'intégration des perceptions climatiques aux observations météorologiques constitue une piste de recherche intéressante pour développer une meilleure compréhension du changement climatique en Afrique subsaharienne (Guodaar *et al.*, 2021). La justification la plus partagée est que les perceptions affectent les réponses d'adaptation de populations vulnérables. Une personne qui ne perçoit pas de changement est probablement celle qui ne développe pas directement une réponse d'adaptation et la manière dont se fait une éventuelle perception à des conséquences sur les modalités d'adaptation. Les résultats d'une étude par Djohy *et al.* (2021) au Bénin, révèlent que les stratégies d'adaptation développées par les populations rurales sont généralement guidées par leur perception sur le changement climatique. La perception des éleveurs sur une augmentation de la température moyenne et sur un prolongement de la saison sèche corrobore les observations météorologiques. En revanche, leur perception d'une diminution des extrêmes pluviométriques, d'une fin précoce de la saison pluvieuse, d'une installation tardive de la saison des pluies est divergente par rapport aux observations météorologiques.

Dans la littérature, il apparaît fréquemment que les perceptions individuelles des événements environnementaux à évolution lente (sécheresses) diminuent la probabilité de migrer. À

l'inverse, les perceptions des événements à court terme (inondations, ouragans) semblent associées à une probabilité plus grande de migrer, mais ces résultats sont statistiquement non significatifs et restent à confirmer (Koubi et al., 2016).

Mais au final, le choix de migrer ou de rester relève de l'individu ou du ménage et dépend de ses caractéristiques socio-économiques ainsi que de la vulnérabilité qui pèse sur lui, sur le ménage ou des facilités aux déplacements (Black *et al.*, 2011). Ainsi, les perceptions de l'individu en matière de changements environnementaux sont d'autres facteurs liés à la décision de migrer (Izazola et al., 1998; Hunter, 2005).

Une analyse des perceptions des individus du changement environnemental et des risques qui y sont associés, permet de renforcer la capacité d'adaptation des territoires et des sociétés face à ce phénomène. Une meilleure compréhension de la manière dont se construisent les représentations sociales du changement environnemental permet d'anticiper sur des stratégies de mitigation possibles.

Sans équivoque, les études s'accordent sur le fait que la grande majorité des populations ouest-africaines perçoit le changement climatique (Brou *et al.*, 2005 ; (Akponikpè et al., 2010). Lorsque des comparaisons entre perceptions et données mesurées ont été menées, les résultats ont révélé tantôt une concordance, tantôt une incohérence des deux types de données selon les paramètres climatiques ou encore les sites étudiés. Au Burkina, les résultats de De Longueville *et al.* (2020b) ont montré que les perceptions sur les précipitations ne reflètent pas les observations météorologiques. Selon les auteurs, les populations considèrent le changement climatique comme la plus grande menace des activités agropastorales. Au niveau individuel, la perception sur la pluviométrie est souvent fondée sur sa distribution journalière. Par exemple, la recrudescence d'épisodes secs pendant l'hivernage est généralement perçue comme une année déficitaire pour les individus.

De plus, il est très courant de remarquer des différences de perception entre les ménages dont les activités (agricoles) dépendent directement du climat et ceux dont le travail y est lié indirectement, voire pas du tout lié (Akponikpè *et al.*, 2010). Force est de constater que la perception de ce deuxième groupe s'avère plus imprécise.

Le cas du Sénégal s'avère particulièrement intéressant dans le contexte de recherche qui vient d'être évoqué. La littérature sur les tendances climatiques au Sénégal s'est intéressée globalement aux connaissances empiriques locales ou aux mesures météorologiques mais pratiquement jamais sur leur comparaison. À l'instar d'autres pays de l'Afrique subsaharienne, le Sénégal figure pourtant parmi les plus vulnérables aux effets du changement environnemental, parce que son économie rurale dépend d'activités (agriculture, élevage et

pêche) tributaires aux conditions climatiques (Gaye *et al.*, 2015). La prépondérance de ces secteurs d'activités (70 % de la population) dans l'économie rurale constitue un risque majeur dans un contexte de changement environnemental et climatique en particulier (Jalloh *et al.*, 2017). Le stress hydrique entraîne des conséquences néfastes sur la sécurité alimentaire du pays. Selon les projections, le pays pourrait perdre jusqu'à 8 % de son PIB d'ici 2030 en raison des effets des changements climatiques (Diagne *et al.*, 2023).

La façon dont les paysans perçoivent l'évolution du climat est donc déterminante dans la mise en place des stratégies d'adaptation. Reste à identifier les variables les plus pertinentes pour comparer perceptions et mesures dans le nord du Sénégal. La pluviométrie et la température semblent particulièrement indiquées car elles constituent les deux paramètres climatiques sur lesquels les individus peuvent porter une appréciation sans instrument de mesure.

Une étude, réalisée dans la région de Louga en 2022, indique que les paysans (69 % des répondants) de la région affirment quasi unanimement une tendance à la baisse de la pluviométrie et remarquent un raccourcissement (90 % des répondants) de la saison pluvieuse (Cissé & Diop, 2022). La hausse des températures est perçue par 87 % des répondants.

Ainsi, notre étude cherche à déterminer le rôle des facteurs socioéconomiques sur la perception du changement climatique à l'échelle des ménages de la zone d'étude. Elle analyse la concordance ou non entre la perception et les données mesurées. Les résultats sont présentés en deux grands axes : une comparaison entre perceptions et mesures climatiques d'une part, et d'autre part l'identification des facteurs sociodémographiques associés aux perceptions sur l'environnement par les individus enquêtés (fig.12).

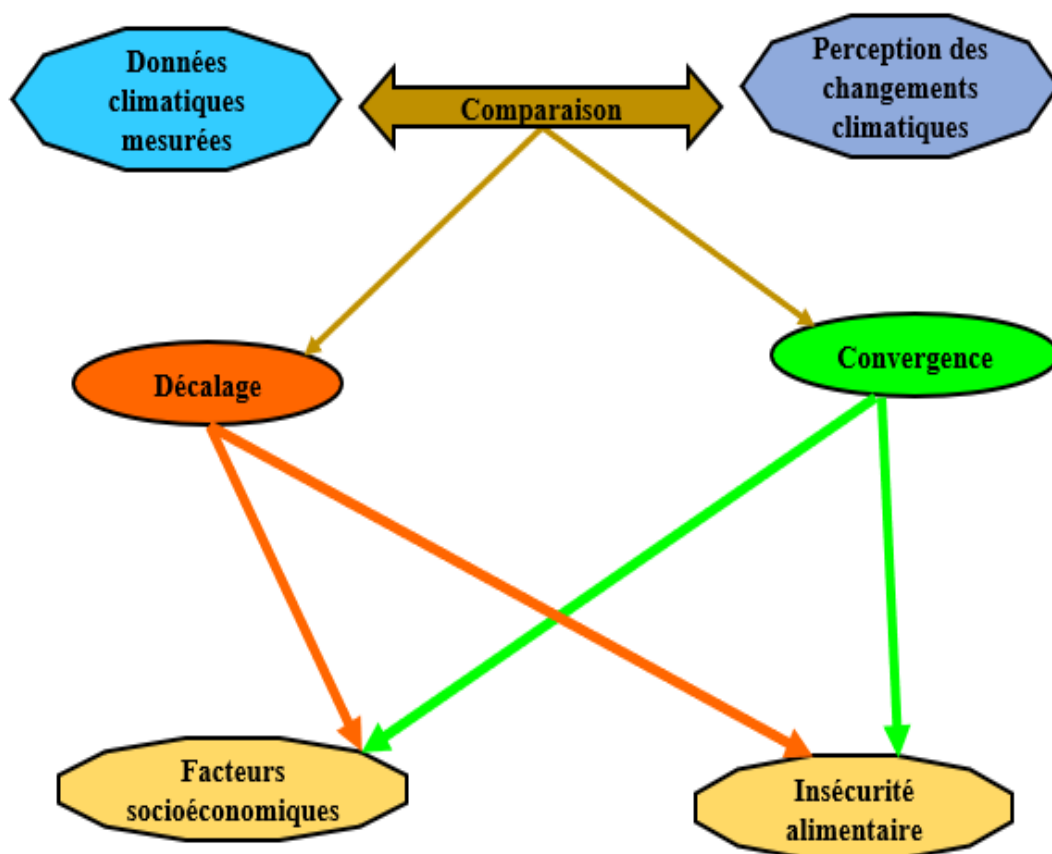


Figure 12: Conceptualisation de l'objectif de l'étude

Cette étude s'inscrit directement dans la ligne de celles de Kaboré *et al.* (2019), de DeLongueville *et al.* (2020b) et de Guodaar *et al.* (2021). Le premier article compare les mesures aux perceptions des ruraux au Burkina sans déterminer les facteurs associés aux perceptions. Les résultats ont montré que les personnes interrogées ont perçu une augmentation des températures et une aggravation des conditions pluviométriques entre 1988 et 2007, ce qui correspond aux conclusions d'études précédentes mais ne correspond pas aux tendances observées dans les données pluviométriques.

Le deuxième analyse les perceptions du changement climatique au Burkina Faso et indique que les caractéristiques socio-économiques des ménages influencent les perceptions locales du changement climatique et l'adoption d'une pratique d'adaptation. Mais aucune comparaison entre mesures et perceptions n'y est réalisée.

Le troisième compare les perceptions locales aux évidences scientifiques au nord du Ghana et détermine les variables (âge, éducation, attachement à un espace, situation patrimoniale) qui

influencent la perception d'un changement climatique. Ce dernier article s'approche donc le plus de notre démarche, mais les début et fin de la saison des pluies et la fréquence ou non d'épisodes secs ne sont pas traités bien que ces facteurs jouent un rôle déterminant dans les activités agricoles. Nous partons de l'hypothèse que dans les ménages atteints par l'insécurité alimentaire, les populations ont tendance à expliquer les mauvaises récoltes ou encore la raréfaction des ressources végétales comme une conséquence du changement climatique.

2.2. Matériels et méthodes

2.2.1. Présentation du site de l'étude

Cette étude a été conduite dans les campagnes des régions de Saint-Louis et de Louga au nord du Sénégal. Ce sont deux régions situées dans le domaine climatique sahélien caractérisées par une faible pluviométrie (moyenne annuelle inférieure à 300 mm). Le site est limité au nord et à l'est par le fleuve Sénégal, à l'Ouest par l'océan Atlantique et au sud par les régions de Thiès, de Diourbel, de Kaffrine et de Matam (fig.13).

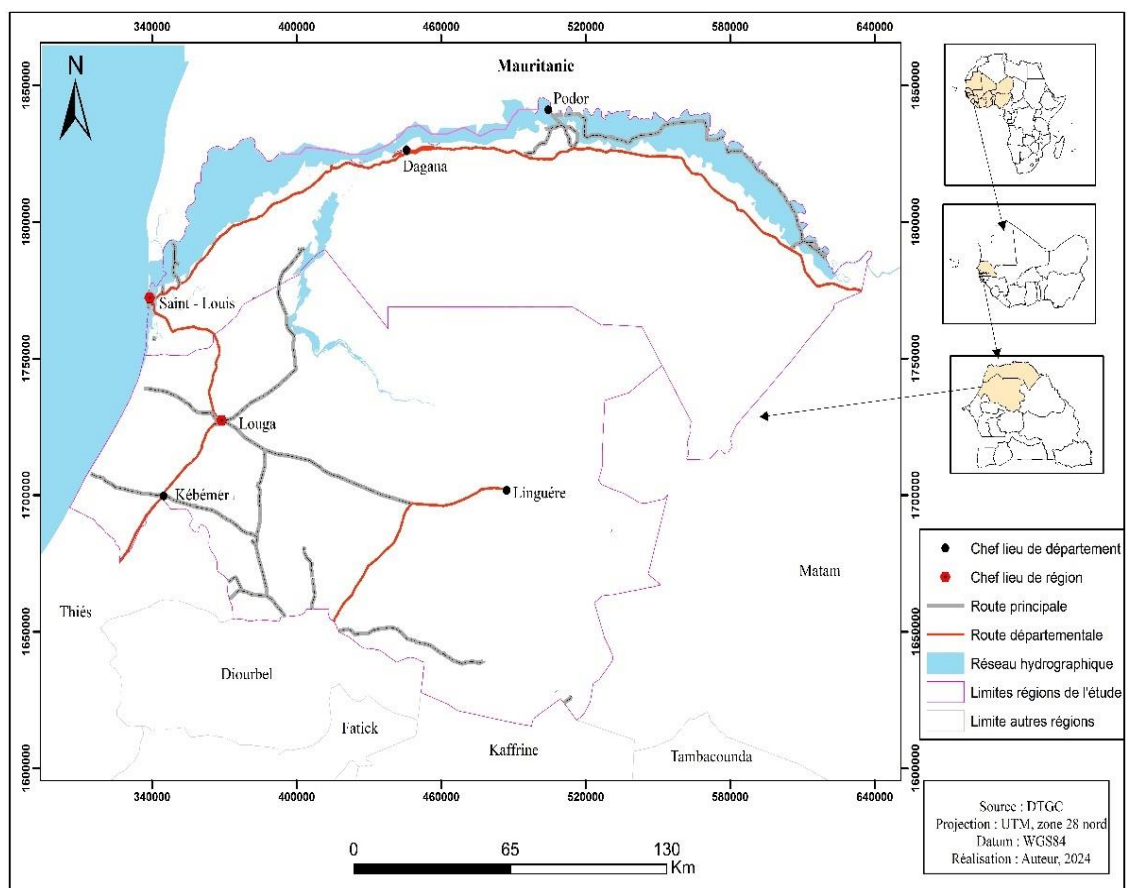


Figure 13: Carte de situation de la zone d'étude

Sur le plan ethnique, la région est occupée par deux grandes communautés ; les wolofs et les peuls qui s'activent principalement dans l'agriculture et/ou l'élevage et dans une moindre

mesure dans la pêche. Les populations des régions de Louga et de Saint-Louis sont estimées respectivement à 1 152 654 habitants et à 1 180 143 habitants (ANSD, 2023).

2.2.2. Collecte de données

La collecte de données de perception a été réalisée entre décembre 2021 et juin 2023 dans six départements et concerne l'échelle temporelle 2000-2020. Nous avons fait un premier tri des régions sur la base de critères tels que la vulnérabilité climatique et la mobilité des populations. La vulnérabilité climatique est liée à la forte dépendance des activités agricoles et pastorales sur la physionomie de la saison des pluies. L'aridité qui caractérise la région nord du Sénégal a été un critère déterminant dans le choix des régions de Saint-Louis et Louga. L'objectif étant de recueillir la perception par les populations rurales du climat et les stratégies d'adaptation, nous avons établi une typologie des communes dans ces deux régions en exploitant différents Plans Locaux de Développement (PLD). Ces documents officiels présentent les potentialités et contraintes naturelles, sociales et économiques des communes au Sénégal. Au total, nous avons enquêté dans 905 ménages ruraux répartis dans 18 localités de la zone d'étude.

Les enquêtes ont porté sur 494 hommes et sur 411 femmes répartis dans la région d'étude. Dans chaque ménage enquêté, seulement une personne a répondu à nos différentes questions. Nous distinguons dans cette population, trois catégories d'âge : 15-30 ans (250 individus), 31-60 ans (535 individus) et 61 ans et plus (120 individus). Les enquêteurs ont veillé au respect d'un équilibre du genre et des catégories d'âge des personnes à interroger. Toutes les personnes ont répondu aux différentes questions posées ; aucun refus n'a été noté. Cela s'explique par l'annonce préalable de l'enquête grâce à une collaboration de chefs de villages et par le fait que les populations sont ouvertes aux études, car elles espèrent que des solutions palliatives peuvent en découler pour le bien de la communauté. Les différentes thématiques abordées dans le questionnaire sont : les caractéristiques des ménages enquêtés, les perceptions sur l'évolution du climat (pluviométrie et températures), sur la sécurité alimentaire et sur l'intention de migrer des populations. Soulignons que la question migratoire ne sera pas traitée dans cet article.

Tableau 1: liste des variables sociodémographiques et climatiques utilisées

Thèmes	Variables
Perception climatique	Pluviométrie annuelle, dates de début et de fin de l'hivernage, fréquence des épisodes secs, intensité de la chaleur en saison sèche et en saison des pluies.
Caractéristiques socioéconomiques (modèle 1)	Sexe, niveau d'étude, activité principale, éthnie et groupe d'âge.
Perception sur l'insécurité alimentaire/ménages (modèle 2)	Stock de nourriture épuisé, carence de repas équilibrés, faiblesse des moyens financiers, réduction du nombre de repas journalier et journée sans cuisine.

Les données climatiques ont été obtenues auprès de la Direction régionale de Développement rural (DRDR) de Saint-Louis et de l'Agence Nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie (ANACIM). La première source nous a fourni les données de pluviométrie journalière (2007-2021) à la station de Saint-Louis et la seconde celles de la pluviométrie et des températures (maximales) mensuelles sur la même station Saint-Louis (1990-2020). Les données de températures maximales ont été choisies afin d'apprécier le réchauffement climatique en saison sèche et en hivernage. Ce choix s'explique par le fait que notre variable de perception « Intensité de la chaleur » correspond à la variable mesurée « températures maximales ».

2.2.3. Méthodes de traitement des données collectées

Les données climatiques mesurées ont été utilisées pour calculer des Indices Standardisés des Précipitations (ISP) et sur les données annuelles de la station de Saint-Louis et pour produire des graphiques d'évolutions des températures annuelles minimales et maximales. La formule suivante a été utilisée : $ISP = (P_i - P_m) / S$ et $IST = (T_i - T_m)$.

P_i = cumul de la pluie pour une année i , P_m = moyenne annuelle sur la série considérée, S = écart type des cumuls annuels sur la même période.

T_i = température moyenne pour une année i , T_m = température moyenne annuelle sur la série considérée, S = écart type des cumuls annuels sur la même période.

Les dates de début et de fin de l'hivernage ont été définies pour l'ensemble de la zone sur la base des données de la station de Saint Louis avec la méthode de Sivakumar (1988). Selon cette méthode, le début de la saison des pluies à un endroit donné est la date postérieure au 1er mai où la pluviométrie totale sur trois jours consécutifs est ≥ 20 mm à condition qu'elle ne soit pas

suivie d'une période sèche dépassant 7 jours. Le dernier jour est celui au-delà duquel, à partir du 1^{er} septembre, est observée une pause pluviométrique de plus de 20 jours (Sivakumar, 1988). Les fréquences de réponses issues des enquêtes ont été analysées d'abord et ensuite comparées aux mesures météorologiques afin d'analyser leur convergence ou divergence en fonction des variables.

Les régressions logistiques ont permis d'identifier les variables socioéconomiques (sexe, activité principale, niveau d'étude et ethnie) qui influencent les différentes perceptions des variables climatiques dans la zone d'étude. Dans un premier temps, nous avons réalisé des tests de régression pour examiner l'impact des facteurs socio-économiques sur la perception pluviométrique et sur les températures. Dans un second temps, nous évaluons également l'influence des indices d'insécurité alimentaire dans les ménages enquêtés sur les perceptions climatiques.

L'intégration des variables d'insécurité alimentaire est déterminante aussi dans la perception des individus enquêtés. Ces différentes démarches ont permis de caractériser les ménages, de comparer les mesures météorologiques aux perceptions, d'identifier les facteurs socioéconomiques et d'insécurité alimentaire associés à la perception.

2.2.4. Caractéristiques socio-économiques des personnes interrogées

La majorité des individus interrogés (74 %) sont nés sur place. Les répondants se différencient selon leur niveau d'éducation scolaire et leur activité principale. Le répertoire des personnes interrogées est composé de 58 % d'illettrés (en langue française), de 37 % de personnes de niveau intermédiaire (moyen-secondaire) et de 5 % de personnes ayant atteint le niveau supérieur (université). Ce sont pour la plupart des agropasteurs (309 répondants), des éleveurs (46 répondants), des pêcheurs (38 répondants), des salariés (25 répondants) et des actifs de petits métiers locaux (56 répondants).

Tableau 2: Fréquences des variables socioéconomiques

Variables	Total, N = 905
Sexe	
Femmes	411 (45%)
Hommes	494 (55%)
Groupes d'âges	
15-30 ans	250 (28 %)
31-60 ans	535 (59 %)
61 ans et plus	120 (13 %)
Niveau d'études	

Illettré (e)	529 (58%)
Intermédiaire	337 (37%)
Supérieur	39 (5 %)
Ethnie	
Wolof	602 (66 %)
Peul	224 (25 %)
Maure	33 (4 %)
Autres	46 (5 %)
Activité principale	
Agriculteurs	309 (34%)
Eleveurs	46 (5 %)
Métier-local	211 (23,5 %)
Autre	339 (37,5 %)

Les répondants se distinguent également à travers le niveau d'insécurité alimentaire qui sévit dans leurs ménages. Ils sont issus de ménages frappés par un épuisement des stocks de nourriture (80 % des répondants) ou par la réduction du nombre de repas journaliers (49 % des répondants) au courant de l'année. Les productions sont consommées durant environ 2 à 3 mois selon les ménages après la récolte et par conséquent les populations sont tentées de trouver de petits métiers journaliers (maçonnerie, exploitation de bois) ou encore de recourir à la rente migratoire pour assurer la sécurité alimentaire au sein des ménages.

Les ménages ayant des émigrants aussi bien à l'intérieur du territoire national qu'à l'extérieur bénéficient d'envois d'argent pour compenser les pénuries alimentaires. Il existe une frange de femmes qui migrent saisonnièrement en Mauritanie ou dans les grandes villes du Sénégal pour trouver des ressources additionnelles au profit des ménages. Les ménages vulnérables socio-économiquement sont parfois assistés par la solidarité villageoise (prêt ou don de kits alimentaires) et l'entraide locale. Dans certains ménages, les populations développent des cultures maraichères dont les produits sont commercialisés dans les marchés locaux.

2.3. Résultats et discussions

2.3.1. Résultats concernant la pluviométrie

Dans cette section, nous analysons et comparons la perception du changement climatique aux mesures météorologiques dans le nord du Sénégal. Les observations concernent les mesures pluviométriques et thermiques au niveau de la station de Saint-Louis.

2.3.1.1. Observation pluviométrique à la station de Saint-Louis de 2000 à 2020

Le Nord-Sénégal a connu de très fortes fluctuations pluviométriques tant du point de vue de la répartition intra-annuelle qu'en termes d'évolution interannuelle (Gaye, 2017). L'analyse des données de mesures révèle globalement une alternance entre séquences globalement sèche ou humide de la pluviométrie à Saint-Louis. Plus spécifiquement, la figure 14 (A) montre une période globalement déficitaire durant la décennie 1990-2000 et la période 2014-2019. Quant à la séquence 2001-2013, elle est globalement excédentaire, donc humide .

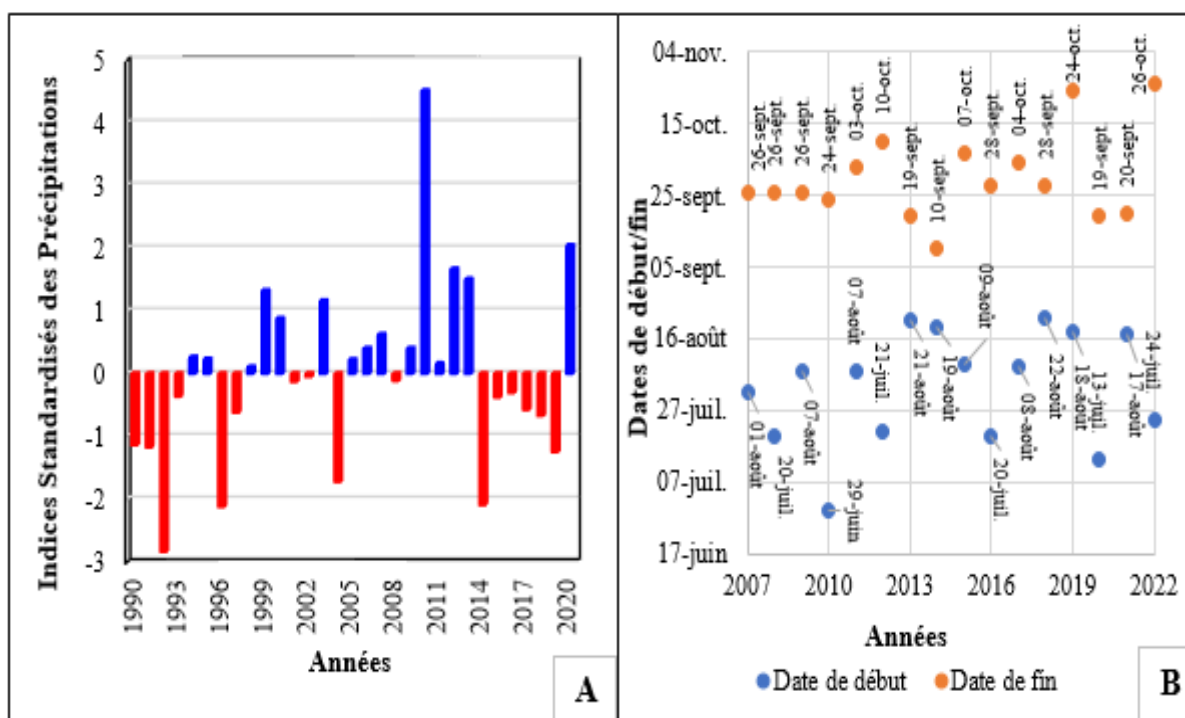


Figure 14: Indices Standardisés des Précipitations et dates de début/fin hivernage à Saint-Louis de 1990 à 2020

L'analyse de la figure 14 (B) montre une installation tardive de l'hivernage dans la zone d'étude. L'hivernage le plus hâtif a été observé le 29 juin de l'année 2010. Durant le reste des autres années de notre série chronologique, les premières pluies sont enregistrées entre le 13 juillet (2020) et le 22 août (2018).

Quant à la fin de la saison des pluies, les mesures indiquent une fin globalement normale selon les critères de Sivakumar (1988), car les dernières pluies sont essentiellement notées au-delà du 20 septembre. Les dernières pluies sont enregistrées entre le 10 septembre et le 26 octobre (fig.14 B). La durée moyenne des précipitations à la station de Saint-Louis est d'environ trois mois selon la série chronologique analysée.

2.3.1.2. Perception des évolutions pluviométriques

L'analyse du tableau 3 indique que 60 % des enquêtés ont perçu une diminution de la pluviométrie durant la période 2000-2020 tandis que ceux ayant noté la variabilité des précipitations moyennes annuelles représentent 19 %. Par variabilité, nous entendons une oscillation des précipitations moyennes d'une année à l'autre durant une séquence.

Tableau 3: Perception de la pluviométrie (%) par les populations du nord du Sénégal

Variables/Modalités	Augmentation	Stable	Variable	Diminution	Total
Pluviométrie	19	2	19	60	100
Variables/Modalités	Plus tôt	Stable	Variable	Plus tard	Total
Début tardif/hivernage	6	1	15	78	100
Fin précoce/ hivernage	68	3	19	10	100

L'analyse du tableau 3 montre également un début tardif des précipitations selon 78 % des enquêtés tandis que le début précoce n'est relevé que par 6 % des enquêtés. Le rôle déterminant de la saison des pluies sur l'agriculture et l'élevage fait que les agriculteurs y sont très attentifs. La perception indique une fin précoce de la saison des pluies dans la région selon 68 % des enquêtés tandis que la fin tardive n'est relevée que par 10 % des personnes interrogées. Nos échanges avec les populations laissent comprendre qu'elles perçoivent le début et la fin selon leur calendrier culturel habituel.

Le changement climatique est perçu mais pas encore intégré dans les habitudes culturelles, les gens continuent avec les mêmes pratiques culturelles. Malgré les efforts étatiques de développement de semences certifiées, de mécanisation et de multiplication de structures d'assistance aux paysans dans leur chaîne de production agricole, il existe toujours des agriculteurs qui cultivent des semences non certifiées et qui travaillent manuellement.

2.3.1.3. Confrontation entre la perception pluviométrique et les données pluviométriques

L'analyse comparative montre globalement une divergence entre la perception et les mesures pluviométriques pour la période 2000-2013 (période globalement humide) à la station de Saint-Louis. Toutefois, on note une concordance entre perception (diminution des précipitations selon 60 % des enquêtés) et mesures des précipitations entre 2014 et 2020 (période sèche) dans la région d'étude.

Pour ce qui est des dates de début de l'hivernage, aussi bien les mesures, que les perceptions indiquent un début tardif. Cependant, les mesures ne concordent pas avec les perceptions sur la fin de la saison des pluies. Les mesures révèlent un retrait normal des précipitations tandis que la perception montre une fin précoce. Cette divergence peut s'expliquer par le fait que les populations ont tendance à percevoir un arrêt précoce dès que l'hivernage ne couvre pas le cycle de leurs variétés culturales. Ce résultat sur la fin de l'hivernage confirme les travaux de (Idrissou, Seidou, et al., 2020)) qui indiquent une perception globale d'une fin précoce (82 % des individus) alors que les tendances météorologiques montrent plutôt une fin de saison tardive au Bénin. Il en est de même pour les résultats obtenus par Djohy *et al.* (2021) qui indiquent aussi que la grande majorité des éleveurs (93,7 %) a perçu une fin de plus en plus précoce de la saison des pluies au cours des 40 dernières années au Bénin.

Cependant l'analyse des données pluviométriques enregistrées a révélé une fin normale (45 %) et parfois tardive (35 %) dans la zone soudanienne, et une fin normale (55 %) et parfois tardive (22,5 %) dans la zone sud-soudanienne. La perception des éleveurs sur la fin de la saison des pluies était donc contraire aux résultats de l'analyse des données pluviométriques. Qu'en est-il du rapport entre mesures et perceptions sur les températures ?

2.3.2. Résultats concernant les températures

2.3.2.1. Observation sur les températures

L'analyse des observations météorologiques révèle une variabilité interannuelle des températures maximales à la station de Saint-Louis en saison sèche et en hivernage (fig.15). En hivernage, les températures maximales sont globalement excédentaires de 2000 à 2009 et déficitaires de 2010 à 2020. L'année 2015 a été la plus déficitaire et donc la plus confortable tandis que celle de 2008 a été la plus excédentaire en hivernage.

Cependant, durant la saison sèche, l'analyse révèle une alternance entre années déficitaires et excédentaires ; l'évolution est très irrégulière. La variation temporelle des températures affecte les rendements agricoles des paysans et par conséquent installe une insécurité alimentaire dans plusieurs ménages ruraux. Par exemple, dans la vallée du fleuve Sénégal, les températures de l'air élevées lors de la floraison peuvent réduire la fertilité des plantes (CIRAD, 2015).

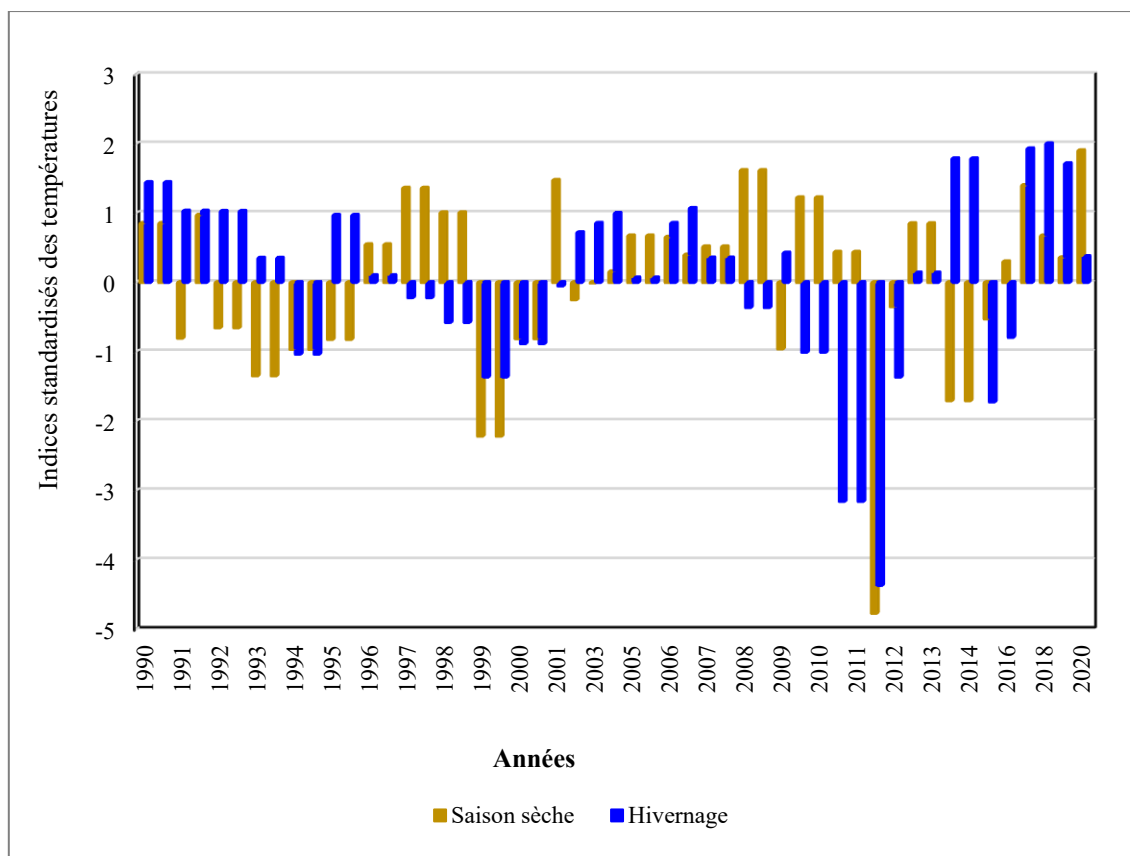


Figure 15: Indices standardisés des températures maximales en hivernage et saison sèche à la station de Saint-Louis de 2000 à 2020

La température moyenne annuelle des maxima est de 34°C en hivernage et de 35°C en saison sèche à la station de Saint-Louis de 1990 à 2020. Les températures maximales sont globalement plus élevées en saison sèche qu'en hivernage qui bénéficie de la mousson. Les résultats des analyses de mesures de températures révèlent une variabilité et une absence de tendance au réchauffement en saison sèche. Les températures moyennes annuelles des maximas sont inférieures ou égales à 36 C durant la saison sèche à Saint-Louis.

2.3.2.2. Perception des températures

Les résultats montrent une perception d'une augmentation des températures en hivernage comme en saison sèche selon respectivement 71 % et 63 % des enquêtés (fig.16). Quant à la diminution de la chaleur, elle est perçue par 20 % des enquêtés (saison sèche) et 10 % (saison des pluies).

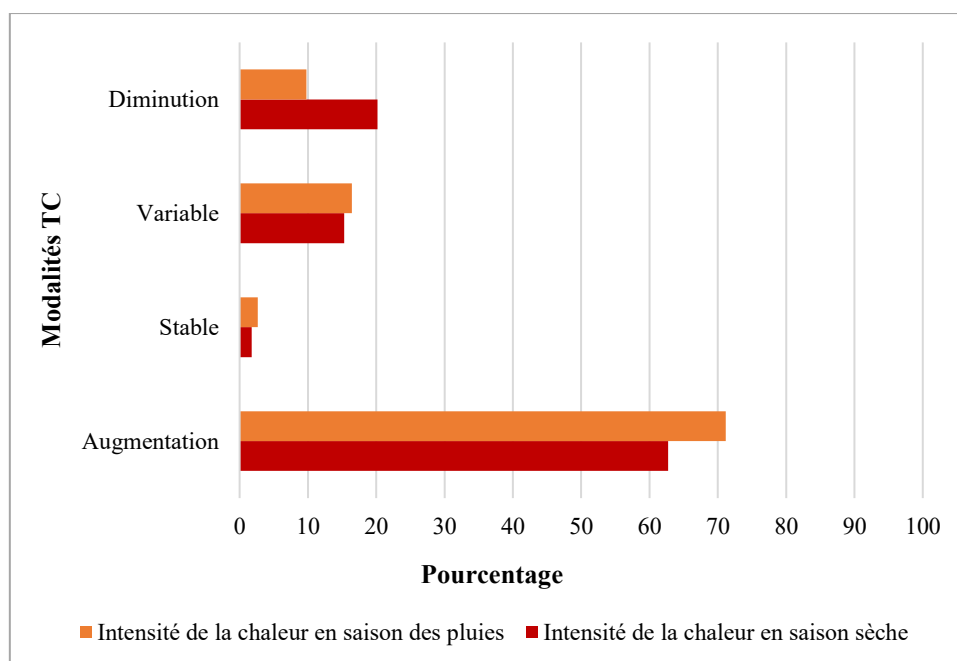


Figure 16: Perception sur les températures en hivernage et saison sèche

La perception montre donc globalement une tendance à un réchauffement dans la région d'étude. Le réchauffement climatique est perçu en hivernage comme pendant la saison des pluies par les populations interrogées.

2.3.2.3. Confrontation entre la perception des températures et les données thermiques

Globalement, les résultats indiquent une divergence entre les mesures et les perceptions sur l'évolution des températures dans le nord du Sénégal. Les mesures ont révélé une oscillation des températures maximales en hivernage et en saison sèche tandis que les perceptions ont montré une augmentation des températures et donc une tendance à un réchauffement.

Les perceptions sur le climat sont souvent influencées par plusieurs facteurs personnels et environnementaux (Niles & Mueller, 2016). Les populations perçoivent souvent la variabilité climatique à travers les effets néfastes ressentis sur leurs activités telles que agropastorales (Yashele & Mosombo, 2017) ou le caractère confortable ou non du temps.

La différence entre ce qui est observé et ce qui est perçu est révélé par plusieurs études précédentes (Amadou *et al.*, 2015) ; (Ehiakpor *et al.*, 2016). D'après l'étude de (Osbahe et al., 2011), la perception des changements climatiques serait parfois basée sur les besoins directement reliés au quotidien plutôt que sur la réalité (Karam & Gérard, 2023). À partir de ce moment, le travail consiste à exploiter la perception des populations sur les évolutions climatiques (variables pluviométriques et thermiques) en lien avec les caractéristiques socioéconomiques des ménages enquêtés.

2.3.3. Influence des déterminants socio-économiques sur les perceptions climatiques

Les facteurs socio-économiques jouent un rôle déterminant dans la perception des enquêtés sur les évolutions climatiques (tableaux 3 et 4). La modélisation permet d'identifier les pesanteurs sociales et économiques (notamment l'activité et la précarité) qui affectent la perception sur l'évolution du climat (Katé *et al.*, 2014).

2.3.3.1. Rôle des variables socio-économiques sur la perception du changement climatique

Les résultats du premier modèle (tableau 3) montrent que le niveau d'éducation des individus a un impact sur la perception d'une diminution de la pluviométrie annuelle. Les individus illettrés (OR = 2,21), de niveau moyen-secondaire ou intermédiaire (OR = 2,33) ont majoritairement perçu une baisse de la pluviométrie que les personnes ayant atteint le niveau universitaire.

L'analyse du tableau 3 montre aussi que l'augmentation des épisodes secs durant l'hivernage est généralement perçue par des agriculteurs (OR = 2,10) qui sont généralement des paysans wolofs (OR = 1,44). Les fréquences indiquent que 69 % des agriculteurs ayant perçu une augmentation des séquences sèches durant la saison des pluies sont des wolofs qui pratiquent une agriculture pluviale extensive ou irriguée au niveau des aménagements de la Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal (SAED). Ils cohabitent avec une communauté peule, plus présente dans l'extrême nord-est de la zone d'étude, qui s'active sur l'élevage extensif. Du fait de l'aridité de la région, les éleveurs transhumant vers le sud du Sénégal pour trouver de meilleures conditions de pâturage.

La perception d'une installation tardive de la saison des pluies correspond comme nous l'avons vu à la tendance mesurée. Elle est significativement associée à l'activité agricole et à l'appartenance ethnique des populations (tableau 4). À première vue surprenante, les agriculteurs (OR = 0,63) ont moins perçu un début tardif que les individus actifs sur des métiers locaux (artisanat, commerce, entre autres) ou dans l'élevage et la pêche. Ainsi, les wolofs (OR = 0,55) principalement agriculteurs ont moins perçu un début tardif que les Peuls principalement actifs dans l'élevage. Ces derniers sont des agropasteurs très attentifs à la saison des pluies qui oriente le calendrier de la mobilité pastorale dans la région. Les personnes ayant une formation élevée ont cependant plus de difficultés à percevoir le phénomène en raison d'une plus grande distance probable entre leurs activités et l'environnement.

Quant à la « Fin précoce » de la saison pluviale, notre hypothèse était que les personnes perçoivent une fin précoce si et seulement si l'hivernage ne couvre pas le cycle des variétés culturales. La régression logistique montre que la perception d'une fin précoce n'est associée

à aucune des différentes variables explicatives de notre modèle. Par conséquent, les variables n'expliquent pas directement la perception d'une fin précoce des précipitations.

Tableau 4: Facteurs socioéconomiques associés à la perception pluviométrique

Pluviométrie	Diminution		Hausse des épisodes secs		Début tardif		Fin précoce	
Variables	OR[/]	p-valeur	OR[/]	p-valeur	OR[/]	p-valeur	OR[/]	p-valeur
Sexe								
Femmes	—		—		—		—	
Hommes	1,31	0,055*	0,95	0,8	1,22	0,2	1,21	0,2
Activité principale								
Métier-local	—		—		—		—	
Agriculture	1,24	0,3	2,10	<0,001***	0,63	0,030**	1,02	>0,9
Autre	0,97	0,9	1,20	0,3	0,75	0,2	1,05	0,8
Elevage	0,93	0,8	1,61	0,2	1,53	0,4	1,06	0,9
Pêche	1,15	0,7	1,45	0,4	1,35	0,5	1,53	0,3
Niveau d'études								
Supérieur	—		—		—		—	
Illettré (e)	2,21	0,021**	1,88	0,074*	1,50	0,3	1,13	0,7
Intermédiaire	2,33	0,015**	1,33	0,4	1,94	0,076*	1,17	0,7
Ethnie								
Peul	—		—		—		—	
Autre	0,53	0,020**	0,97	>0,9	0,60	0,10	0,57	0,037**
Wolof	0,87	0,4	1,44	0,044**	0,55	0,003***	0,87	0,4

*significatif au seuil de 10 %, **significatif au seuil de 5 %, ***significatif au seuil de 1 %

La perception de l'évolution pluviométrique est donc influencée par le niveau d'étude et l'appartenance ethnique. Quant à la perception d'un début tardif, elle est associée aux agriculteurs wolofs qui pratiquent une agriculture pluviale extensive. Les résultats montrent un rapport globalement non significatif entre les modalités de références et les autres. L'hypothèse définie sur la variable pluviométrie était que les agriculteurs auraient une perception différente des autres actifs. Elle est donc infirmée, car les résultats montrent une absence de distinction tendancielle entre la perception des agriculteurs et les actifs de métiers locaux.

L'analyse du tableau 4 montre que l'augmentation de l'intensité de la chaleur pendant la saison des pluies est significativement associée aux variables « Région » et « Groupe d'âge » aux seuils respectifs de 1 % et de 5 %. L'augmentation des températures est ressentie de manière plus forte dans la région de Louga qui est balayé par l'harmattan, vent très sec qui souffle de

l'est ou du nord-est sur le Sahara et sur l'Afrique occidentale durant toute la saison sèche. Par ricochet, la région de Saint-Louis est moins chaude, car elle bénéficie de la brise de mer en provenance de l'anticyclone des Açores.

Les résultats indiquent aussi que les hommes ont plus souvent perçu une hausse de l'intensité de la chaleur que les femmes. Cela peut s'expliquer par le fait que les femmes travaillent pour la plupart sur des lieux moins exposés au soleil tels que les marchés et les boutiques. De plus, le groupe d'âge (31-60 ans) a perçu une hausse de la chaleur plus importante que celui de 15-30 ans (OR = 0,54). Les statistiques descriptives révèlent que les individus du premier groupe représentent 58 % des agriculteurs et 68 % des éleveurs et donc sont régulièrement exposés au soleil.

La perception d'une augmentation de la chaleur en hivernage est significativement associée à l'activité agricole au seuil de 5 % (tableau 5). Les agriculteurs sont généralement exposés au soleil durant les travaux champêtres et donc sont beaucoup plus sensibles aux chocs thermiques que les travailleurs dans des métiers locaux tels que les commerces ou l'artisanat local.

Tableau 5: Facteurs socioéconomiques associés à la perception sur l'intensité de la chaleur

Températures	Intensité de la chaleur saison sèche		Intensité de la chaleur saison des pluies	
	OR ^I	p-valeur	OR ^I	p-valeur
Région				
Louga	—		—	
Saint-Louis	0,24	<0,001***	1,11	0,5
Sexe				
Femmes	—		—	
Hommes	0,75	0,091*	0,75	0,078*
Groupes d'âges				
31-60 ans	—		—	
15-30 ans	0,54	0,001***	0,95	0,8
61 et plus	0,64	0,095*	0,74	0,2
Niveau d'études				
Supérieur	—		—	
Illettré (e)	1,82	0,12	2,02	0,052*
Intermédiaire	1,26	0,5	1,31	0,4
Activité principale				
Métier-local	—		—	
Agriculture	1,31	0,2	2,65	<0,001***

Autre	1,18	0,4	1,14	0,5
Elevage	1,97	0,15	1,47	0,3
Pêche	1,62	0,2	1,89	0,13

*significatif au seuil de 10 %, **significatif au seuil de 5 %, ***significatif au seuil de 1 %

Aussi bien le niveau d'étude que l'activité principale du répondant n'ont pas d'influence distincte sur la perception d'une hausse des températures en saison sèche. En revanche, en saison des pluies, les résultats indiquent une perception différente entre les agriculteurs et les actifs de métiers locaux.

D'une manière générale, on retient une association entre certaines variables socioéconomiques et la perception climatique au nord du Sénégal. Les modèles expliquent en quoi les facteurs socioéconomiques affectent la perception et par conséquent justifient le décalage entre perceptions et mesures. L'activité principale et l'éducation sont très déterminantes dans la perception climatique des populations enquêtées.

2.3.3.2. Influence des indices de sécurité alimentaire sur la perception du changement climatique

Les conditions climatiques jouent un rôle déterminant dans la baisse des productions agricoles dans la zone sahélienne du Sénégal. Les ménages avec des moyens de production limités sont les principaux foyers concernés. Selon l'hypothèse posée, il existerait un lien entre la perception sur le climat et le niveau d'insécurité alimentaire dans les ménages enquêtés.

Les résultats montrent que la perception d'une diminution de la pluviométrie est significativement associée aux ménages ayant épuisé leur stock de nourriture au seuil de 5 %. Dans ce type de ménage, les populations sont plus sensibles à l'idée d'une diminution de la pluie que dans les ménages autosuffisants. Elles développent souvent l'idée selon laquelle les mauvaises récoltes sont liées à la péjoration climatique. Cette justification éloigne la perception des mesures météorologiques. Au Niger, Lawali *et al.* (2018) ont indiqué que certains facteurs socioéconomiques tels que les pertes de récoltes sont causées par la fin précoce des pluies selon respectivement 91 % des enquêtés ; ce qui corrobore bien nos résultats (tableau 6).

Tableau 6: Facteurs d'insécurité alimentaire associés à la perception pluviométrique

Pluviométrie	Diminution		Hausse d'épisodes secs		Début tardif		Fin précoce	
Variables	OR ^I	p-valeur	OR ^I	p-valeur	OR ^I	p-valeur	OR ^I	p-valeur
Stock de nourriture épuisé								

Non	—		—		—		—	
Oui	1,74	0,026**	0,94	0,8	1,39	0,2	1,52	0,10
Carence de repas équilibrés								
Jamais vrai	—		—		—		—	
Parfois vrai	1,05	0,9	2,04	0,037**	1,52	0,3	2,01	0,051*
Souvent vrai	1,21	0,6	1,48	0,3	2,63	0,028**	3,61	0,002***
Faiblesse des moyens financiers								
Jamais vrai	—		—		—		—	
Parfois vrai	0,67	0,2	1,26	0,4	0,68	0,2	0,42	0,006***
Souvent vrai	0,91	0,8	2,12	0,045**	0,45	0,050**	0,32	0,005***
Réduction du nombre de repas journalier								
Non	—		—		—		—	
Oui	1,13	0,5	1,52	0,032**	0,82	0,3	0,84	0,3
Journée sans cuisine								
Non	—		—		—		—	
Oui	0,87	0,5	0,59	0,021**	0,90	0,6	1,00	>0,9

*significatif au seuil de 10 %, **significatif au seuil de 5 %, ***significatif au seuil de 1 %

L'augmentation d'épisodes secs au cours de la saison des pluies est fortement perçue par des individus issus de ménages caractérisés parfois par une carence de repas équilibrés (OR = 2,04), par des moyens financiers faibles (OR = 2,12) et une réduction du nombre de repas journalier (OR = 1,52). La fréquence des épisodes secs perturbe le cycle de développement des cultures et donc réduit les productions agricoles ; ce qui entrave l'objectif d'autosuffisance alimentaire au sein des ménages. La précarité économique entraîne souvent, dans certains ménages, une réduction du nombre de repas journaliers afin d'allonger la durée de couverture des récoltes agricoles avant la prochaine rentrée d'argent ou de produits alimentaires.

L'analyse des résultats des tests de régression logistique montre aussi que les variables « Faiblesse des moyens financiers » et « Carence de repas équilibrés » sont significativement associés à une fin précoce des précipitations (tableau 6) au seuil de 1 %.

Le modèle montre qu'une fin précoce de la saison des pluies est faiblement perçue par des individus issus de ménages qui éprouvent parfois des difficultés à trouver des moyens

financiers nécessaires pour acheter de la nourriture par rapport aux ménages qui n'ont presque jamais de problèmes financiers.

Le constat le plus partagé dans la région est que la monoculture agricole (rizicole ou arachidière) ne permet plus de satisfaire convenablement les besoins des personnes, parce que les productions diminuent et la demande augmente au sein des ménages. L'usage de variété à cycle souvent long conjuguée à une mauvaise distribution temporelle de la pluie induit les populations en erreur. Certaines personnes perçoivent une fin précoce quand la pluie ne couvre pas le cycle de leurs variétés culturales.

Les activités agropastorales sont directement impactées par la physionomie de la saison des pluies au point que les calendriers varient au fil des années. Le changement climatique implique le choix de variétés de culture à cycles courts ou moyens. Si certains paysans misent sur la modification des pratiques culturales, d'autres estiment plus réaliste de migrer vers d'autres lieux à la recherche de meilleures conditions d'existence (Cissé et Diop, 2022). D'autres stratégies sont également développées à savoir la solidarité villageoise, la vente inhabituelle de biens matériels, l'emprunt d'argent/nourriture, la consommation de réserves de semences et la diversification des activités.

Les variables « Journée sans cuisine », « Réduction du nombre de repas journalier » et « Carence de repas équilibrés » sont significativement associées à la perception sur la fréquence d'épisodes secs durant la saison des pluies. Cette relation s'explique par le fait que les gens sont très attentifs par rapport l'évolution de l'hivernage qui conditionne les rendements agricoles. Au-delà des précipitations, nous avons analysé la probabilité d'association entre la perception sur l'évolution des températures et les variables de mesure sur l'insécurité alimentaire à l'échelle des ménages (tableau 7).

Tableau 7: Facteurs d'insécurité alimentaire associés à la perception sur les températures

	Intensité de la chaleur en saison sèche		Intensité de la chaleur en saison des pluies	
Températures				
Variables explicatives	OR ¹	p-valeur	OR ¹	p-valeur
Stock de nourriture épuisé				
Non	—		—	
Oui	1,66	0,055*	1,17	0,6
Repas équilibrés				
Jamais vrai	—		—	
Parfois vrai	0,92	0,8	1,18	0,6

Souvent vrai	0,79	0,6	1,76	0,2
Moyens financiers				
Jamais vrai	—		—	
Parfois vrai	1,41	0,2	0,81	0,5
Souvent vrai	1,93	0,082*	0,79	0,5
Réduction du Nombre de Repas				
Non	—		—	
Oui	1,61	0,019**	1,31	0,14
Journées sans Cuisine				
Non	—		—	
Oui	0,53	0,008***	0,78	0,3

*significatif au seuil de 10 %, **significatif au seuil de 5 %, ***significatif au seuil de 1 %

L'augmentation de l'intensité de la chaleur en saison sèche, perçue par 76 % des personnes enquêtées, est significativement associée aux variables « Réduction du nombre de repas » et « Journées sans cuisine » respectivement aux seuils de 5 % et de 1 %. Les individus vivant dans les ménages où on réduit le nombre de repas ont fortement perçu (OR = 1,61) une hausse des températures par rapport aux individus issus de ménages qui n'ont jamais réduit le nombre de repas journaliers. En revanche, l'intensité de la chaleur en hivernage n'est pas associée significativement aux différentes variables explicatives. Globalement, nos résultats révèlent que la plupart des variables étudiées affecte la perception des évolutions (précipitations et températures) climatiques dans la région nord du Sénégal.

Conclusion

Les populations rurales dans la zone perçoivent le changement climatique à travers la baisse des pluies (60 % des individus), le début tardif (78 %) et la fin précoce (68 %) de l'hivernage et la hausse de températures en hivernage comme en saison sèche. Notre étude montre premièrement que l'installation tardive (78 % des interviewés) de la saison des pluies corrobore bien les résultats du test de Sivakumar (1988) qui montre que les premières pluies sont enregistrées au plutôt en juillet en août pour 94 % des cas. C'est seulement pendant l'année 2010 que l'hivernage a commencé le 29 juin. Cependant, l'analyse comparative indique une divergence entre perceptions sur certaines variables pluviométriques (évolution de la pluviométrie et fin de la saison des pluies) et les mesures météorologiques. Contrairement aux perceptions, les observations climatiques indiquent une variabilité interannuelle des précipitations et une fin normale de l'hivernage sur la période 2000-2020. Sur la série analysée

(2000-2020), la durée des précipitations s'étend en moyenne sur moins de 2 mois. Les analyses comparatives sur les températures ont montré aussi une incohérence entre perceptions et mesures.

Deuxièmement, nos analyses ont tenté d'identifier une relation entre les déterminants socioéconomiques des personnes interrogées et leur perception climatique à travers des régressions logistiques binaires. Les résultats révèlent que le « Niveau d'étude » et l'« Ethnie » affectent la perception sur la diminution de la pluie dans la zone respectivement. Ainsi, l'accroissement de la fréquence d'épisodes secs est perçu par 82 % des agriculteurs interrogés. Cette perception plus aigüe par les agriculteurs reflète le fait qu'ils soient très attentifs à l'évolution de la saison des pluies.

Cette étude a également montré que la perception du climat est influencée par les caractéristiques socioéconomiques et le niveau d'insécurité alimentaire des enquêtés. La différence entre certaines variables de perception et de mesures devrait inciter à prendre en compte les perceptions climatiques dans les enquêtes sur les flux migratoires. Elle montre aussi que l'augmentation d'épisodes secs est fortement perçue par des individus issus de ménages caractérisés parfois par une carence de repas équilibrés (OR = 2,04), par des moyens financiers faibles (OR = 2,12) et une réduction du nombre de repas journalier (OR = 1,52). Globalement, l'analyse montre une relation entre perception et caractéristiques socioéconomiques/insécurité alimentaire des ménages enquêtés. Les résultats obtenus nous incitent à étudier prochainement le lien entre perception du climat et mobilité des populations du nord Sénégal.

**Article 3 : Rôle des facteurs sociodémographiques sur l'intention de migrer au nord du
Sénégal**

Cet article a fait l'objet d'une publication scientifique sous la revue Ivoirienne Géoporo

Résumé

La migration est devenue l'un des problèmes mondiaux les plus difficiles du XXI^e siècle. Malgré les acquis de la science sur les causes du phénomène migratoire, force est de constater que le nombre de migrants augmente au fil des décennies. Les chercheurs se sont longtemps intéressés à la migration effective en occultant le projet qui a conduit à la décision migratoire. Ainsi, de plus en plus, les études s'intéressent à l'intention et aux aspirations migratoires. Notre article est une contribution au débat sur le rôle des facteurs sociodémographiques sur l'intention de migrer de populations rurales au nord du Sénégal. Il s'appuie sur des données empiriques collectées, à partir d'un questionnaire ménage, entre novembre 2021 et juin 2023 dans les campagnes des régions de Saint-Louis et de Louga au Sénégal. La régression logistique révèle une association significative entre les variables « Groupe d'âges », « État civil » et « Niveau d'études » et l'intention de migrer des enquêtés. Le modèle 2, basé sur l'AIC, confirme que les individus âgés de 31 ans et plus sont moins favorables à la migration que les jeunes âgés de 15 à 30 ans. Il en est de même pour les célibataires qui constituent une catégorie fortement associée à l'intention migratoire.

Mots-clés : Facteurs socioéconomiques, migration, intention de migrer, campagnes, Sénégal

Abstract

Migration has become one of the most challenging global issues of the 21st century. Despite the advancements in science regarding the causes of the migratory phenomenon, it is evident that the number of migrants has been increasing over the decades. Researchers have long focused on actual migration, neglecting the project that led to the migratory decision. Therefore, studies are increasingly interested in migratory intention and aspirations. Our article is a contribution to the debate on the role of sociodemographic factors in the intention to migrate among rural populations in northern Senegal. It relies on empirical data collected from a household questionnaire between November 2021 and June 2023 in the rural areas of the Saint-Louis and Louga regions in Senegal. The logistic regression reveals a significant association between the variables 'Age Group', 'Marital Status', and 'Level of Education' and the respondents' intention to migrate. Model 2, based on AIC, confirms that individuals aged 31 and over are less favorable toward migration than younger individuals aged 15 to 30. The same is true for single individuals, who constitute a category strongly associated with migratory intention.

Keywords: Socioeconomic factors, migration, intention to migrate, countryside, Senegal

3.1. Introduction

La migration est devenue l'un des problèmes mondiaux les plus importants du XXI^{ème} siècle. Bien que la migration soit aussi ancienne que l'être humain, les résultats de la recherche ont montré que son ampleur, sa complexité et ses conséquences négatives augmentent de temps à autre (ASSFAW A. K. et MINAYE A., 2022, p1). Des études se sont enchaînées sur l'identification des déterminants socioéconomiques et environnementaux de la migration selon différentes échelles géographiques et approches. Bien que la question du rôle des facteurs socioéconomiques sur la migration ait fait l'objet d'un nombre croissant d'études, mais le rôle des caractéristiques sociodémographiques sur l'intention de migrer est une piste très peu étudiée.

Pour surmonter cette lacune, un pan croissant de la littérature sur la migration s'appuie sur des données empiriques pour étudier les individus dans leur pays d'origine avant que la migration réelle n'ait lieu afin d'identifier les futurs migrants potentiels (HUBER M. *et al*, 2022, p7). La variable « intention » est considérée désormais comme un prédicteur important de la réalisation de la migration réelle (ASSFAW A. K. et MINAYE A., 2022, p2). Repris par ASSFAW A. K. A. et MINAYE A., (2022, p2), SIMMONS A. (1986) avait déjà indiqué que l'intention est un prédicteur puissant de la migration future des individus. Les individus qui ont montré une intention de migrer tôt sont plus susceptibles de migrer que d'autres qui n'ont pas montré l'intention de migrer.

Une étude, réalisée en Chine, a identifié les facteurs favorables à l'intention de migrer de jeunes universitaires vers les villes de premier plan (JIN C. *et al*, 2022, p2). Les résultats ont révélé que les intentions de migration des étudiants sont principalement influencées par les croyances telles que la réalisation de rêves futurs, de meilleures opportunités d'emploi et des salaires plus élevés. Ces facteurs façonnent les attitudes positives des étudiants à l'égard du développement dans les villes de premier rang. Le soutien de la famille, des amis, des enseignants et des camarades de classe contribue aux normes subjectives positives de développement dans les villes de premier rang.

Au Québec, des chercheurs ont identifié des facteurs prédictifs de l'intention de migrer chez les élèves du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Les résultats ont confirmé que davantage de filles que de garçon préfèrent vivre hors de Saguenay-Lac-Saint-Jean, une fois que leurs études sont terminées. Ils montrent que les aspirations scolaires, les relations familiales et les comportements des jeunes qui ont l'intention de migrer se différencient nettement selon le sexe (LABERGE L. *et al*, 2004, p1). Cette étude encourage l'intégration de la dimension genre dans les études du comportement migratoire.

Une autre approche a montré un intérêt croissant pour l'étude sur les conséquences des intentions sur la migration réelle (MIGALI S. et SCIPIONI M., 2018, p4), autrement la relation entre les intentions déclarées et les comportements réels. La théorie indique que les intentions de migrer à l'international affecte les comportements migratoires réels dans la mesure où les opportunités traduisent une intention en une décision réelle d'agir (CARLING J. ET PETTERSEN S. V., 2014, p15). La littérature indique clairement que le lien entre intention et le comportement migratoire n'est pas linéaire, parce que les intentions peuvent être affectées par des facteurs contraignants (DE HAAS H., 2014, p14).

Les différentes questions ont été peu étudiées en Afrique subsaharienne et particulièrement au Sénégal. L'objectif de cet article est d'analyser le rôle de l'environnement sociodémographique des enquêtés sur leur intention de migrer.

3.2. Revue de la littérature

Dans les études sur la migration, l'intégration du processus de formation des intentions est essentielle pour connaître l'acte de migration. En effet, les intentions constituent un déterminant important du comportement migratoire, selon la théorie du comportement planifié (KAPLAN S. *et al*, 2016, p2). Il est donc important d'examiner les facteurs associés à l'intention de migrer. Cette revue de la littérature est réalisée principalement à partir de la base de données CLIMIG. Cette dernière est une base de données bibliographiques mise à jour par une équipe de l'Institut de Géographie de l'Université de Neuchâtel (Suisse) qui répertorie les publications qui traitent des migrations liées à l'environnement.

De nos jours, dans le contexte d'économie du savoir, la manière d'attirer et de retenir les talents est devenue l'un des débats les plus importants dans le développement des régions et des villes du monde entier (ESMAEILPOORARABI N. *et al.*, 2016, p4). L'argument selon lequel le capital humain constitue un facteur de croissance et de développement économique est largement accepté par les chercheurs universitaires et les décideurs politiques.

Un certain nombre d'études a fourni des preuves empiriques qui soutiennent la relation entre les talents et la croissance régionale. Selon JIN C. *et al*, (2022, p2), les salaires et les loyers des logements étaient plus élevés dans les villes où le niveau moyen d'éducation était plus élevé aux États-Unis. Les universités sont donc des sources importantes de culture du capital humain et jouent un rôle crucial dans l'importation de capital humain dans les régions (HAAPANEN M. ET TERVO H., 2012, p1).

La migration des talents professionnels est un autre argument développé à travers la recherche. Par exemple, la crise sanitaire liée à la pandémie de la Covid-19 a permis de relever une réalité

émergente, qui est celle de la migration des professionnels de santé au Maroc notamment vers l'Europe, alimentée par une politique d'attraction destinée à drainer davantage de médecins et autres professionnels de santé pour combler les besoins des pays d'accueil en la matière (BOUTAINA I. I. *et al*, 2023, p3). Les résultats ont révélé que 47,3 % des professionnels de la santé ont exprimé leur intention migratoire. Les facteurs sous-jacents à cette migration des compétences renvoient dans leur substrat à des motivations/ perceptions individuelles nourries par l'envie d'accès à de nouvelles opportunités offertes par les pays développés.

D'autres chercheurs ont développé un modèle qui intègre l'attitude des populations à l'égard de la migration. L'attitude des populations est un vecteur de la migration. C'est donc un facteur prédictif important de l'intention de migrer. Il est démontré par Chuvashov S. (2014, p10) que les individus ayant une attitude positive sur la migration ont un degré élevé d'intention de migrer vers d'autres pays.

Les résultats d'une étude récente, menée dans plus de 160 pays, ont montré la présence d'une forte association entre l'intention de migrer et la migration réelle (Tjaden J. *et al.*, 2019, p1). L'analyse des facteurs favorables constitue donc un bon indicateur pour la planification des politiques migratoires au niveau national et international.

La littérature montre aussi que l'attachement au lieu comporte de multiples dimensions et a attiré l'attention pour son effet sur les attitudes et les comportements migratoires. Par exemple, l'attachement au lieu joue un rôle essentiel dans la détermination des intentions des individus et dans l'engagement dans des comportements souhaitables (Ramkissoon H., 2020, Assfaw A. K. et Minaye A., 2022, p2).

Les conclusions d'une étude réalisée par Frieze I. H. *et al.* (2011, p3) montrent que l'attachement au lieu et la présence de parents et d'amis dans le lieu de naissance jouent également un rôle dans la décision d'un individu de migrer ou de rester. Par conséquent, les individus qui ont un fort attachement à leur pays d'origine ou à leur lieu de résidence, ainsi que de nombreux amis, ont une plus grande probabilité de rester dans ces lieux ou régions. En revanche, les individus qui n'ont pas un fort attachement au lieu et qui ont peu d'amis sont très susceptibles de migrer et d'avoir des intentions de migration. En Pologne, par exemple, une étude a montré qu'il existe une relation positive entre l'attachement au lieu et l'intention d'établissement. Les individus ayant un attachement élevé au lieu développent l'intention de rester là où ils sont (Torunczyk-ruiz S. ET Brunarska Z., 2018, p1).

Une autre variable psychologique qui peut déterminer l'intention de migrer est la fierté nationale. Différents chercheurs ont indiqué que les individus ayant une forte identité nationale ont une faible propension à développer une intention de migrer. Le niveau croissant d'identité

nationale est négativement corrélé à l'intention de migrer. Plus l'identité nationale de l'individu est forte, plus l'intention de migrer est faible (Chuvashov S., 2014, p5). La fierté nationale prédit l'intention de migrer des individus. L'intention de migrer est négativement corrélée à la fierté nationale, ce qui indique qu'à mesure que la fierté nationale augmente, l'intention de migrer diminue (Chan-hoong L. et Soon D., 2011, p24).

La thèse selon laquelle les femmes ne se déplacent que pour suivre les hommes, situation dans laquelle elles sont considérées comme des migrantes passives, a été remise en cause par les nouvelles données. Dans les modèles précédents, on disait que les femmes se déplacent en fonction de leur mariage et de leur famille, principalement pour rejoindre leur mari. Cependant, ce modèle de la migration n'est plus dominant car de nouvelles données prouvent que le nombre de migrants féminins a augmenté dans de nombreux pays. Dans plusieurs régions du monde, elles dépassent les hommes en nombre pour ce qui est de la migration rurale – urbaine (Djamba Y. K., 2004, p2).

Les études récentes sur l'intention de migrer révèlent un certain nombre de facteurs tels que l'âge, le sexe, l'état matrimonial, les personnes à charge et l'expérience de la migration sont associés aux intentions de migration. L'intention de migrer est plus probable chez les jeunes (Kley S. A., 2013, p18), comme l'exemple des migrants hautement qualifiés (Hoppe A. ET Fujishiro K., 2015, p2) et de l'exode rural aux Philippines (De jong G. F. *et al*, 1985, p1).

Un autre développement indique que les chances d'envisager la migration sont plus faibles parmi les personnes ayant un niveau d'éducation plus faible, d'après les données du contexte européen (Kley S. A., 2013, p18). Au paravent, d'autres données de pays en développement avaient montré, quant à elles, une relation négative entre le niveau d'éducation et les intentions de migration internationale (De Jong G. F. *et al*, 1985, p1). Dans le cas Thaïlandais, il a été relevé que le niveau d'éducation augmentait positivement et significativement la probabilité de migrer (Liao P. S., 2001, p1).

Une étude, réalisée concomitamment en Ethiopie et en Afrique du Sud par Djamba Y. K. (2004, p3), confirme l'hypothèse selon laquelle les hommes et les femmes ont la même intention migratoire s'ils ont les mêmes caractéristiques sociodémographiques seulement en Éthiopie. Cependant, parmi les Sud-Africains, l'intention de migrer en général est plus fréquent parmi les hommes, alors que l'intention de partir à l'étranger est plus courant chez les femmes.

Dans la littérature, on trouve un autre argument qui s'intéresse à l'influence de l'état civil sur les intentions de migration. Globalement, les données empiriques ont révélé une contradiction. Le fait d'être célibataire favorise la migration internationale chez les Philipins (De Jong G. F. *et al*, 1985, p2) et les Thaïlandais (De Jong G. F., 2000, p1).

3.3. Matériels et méthodes

3.3.1. *Présentation de la zone d'étude*

Notre étude a été réalisée dans les campagnes des régions de Saint-Louis et de Louga dans le nord du Sénégal. La zone d'étude est limitée au nord et à l'est par le fleuve Sénégal, à l'Ouest par l'océan Atlantique et au sud par les régions de Thiès, de Diourbel, de Kaffrine et de Matam (Fig.17).

Selon le rapport de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (2023), les soldes migratoires sont de -89 971 habitants et de -103 479 habitants respectivement à Saint-Louis et à Louga entre 1988 et 2023, ce sont donc des régions potentielles de migration. L'aridité des terres et les contraintes pédologiques ont entraîné une menace sur les écosystèmes agropastoraux et par conséquent une émigration vers d'autres horizons.

La région de Saint-Louis s'étend sur une superficie de 19 034 km² et couvre environ 9,7 % du territoire national. Elle est située à 270 km de Dakar (la capitale du Sénégal). La région de Louga a été créée par la loi n° 76-61 du 26 Juin 1976 relative à l'organisation de l'administration territoriale qui consacra la partition de l'ex - région de Diourbel en deux entités administratives distinctes. Elle devient ainsi la huitième (8ème) région administrative du Sénégal. Elle couvre une superficie de 24 847 km², soit 12,6 % du territoire national. Elle occupe en termes de superficie la 3^{ème} place après les régions de Tambacounda (59 602 km² : 30,3 % du territoire national) et de Matam (29 424 km² : 15 % du territoire national).

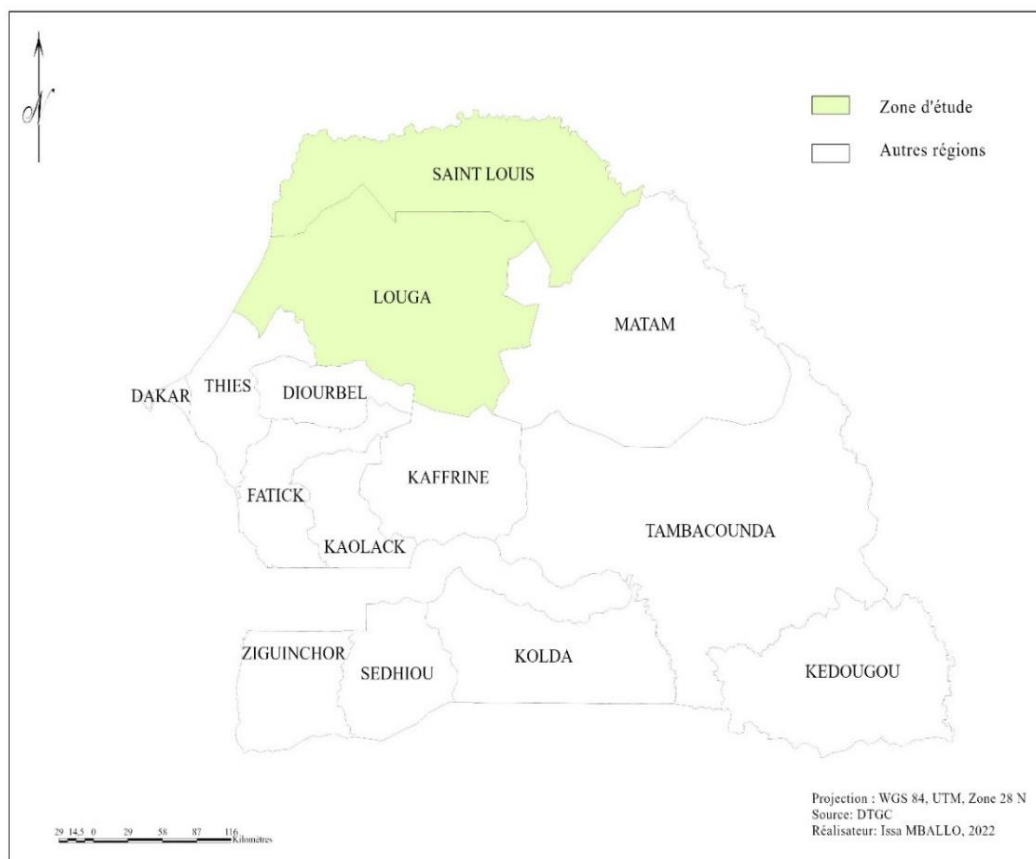


Figure 17: Carte de situation de la zone d'études

3.3.2. Collecte de données

Une revue de la littérature a permis de retenir la méthode d'échantillonnage aléatoire stratifiée. Elle semble être plus adaptée à notre étude et à notre échelle spatiale. Elle consiste à sélectionner des unités statistiques de l'échantillon au hasard et elle permet d'obtenir un échantillonnage représentatif de la population. Chronologiquement, il s'agit de subdiviser la population en plusieurs strates selon certaines caractéristiques (ici taille des ménages/commune), puis à sélectionner aléatoirement des individus dans chacune des strates (ici localité) pour former un échantillon qui devra contenir la proportion d'individus de chacune des strates (fig.18).

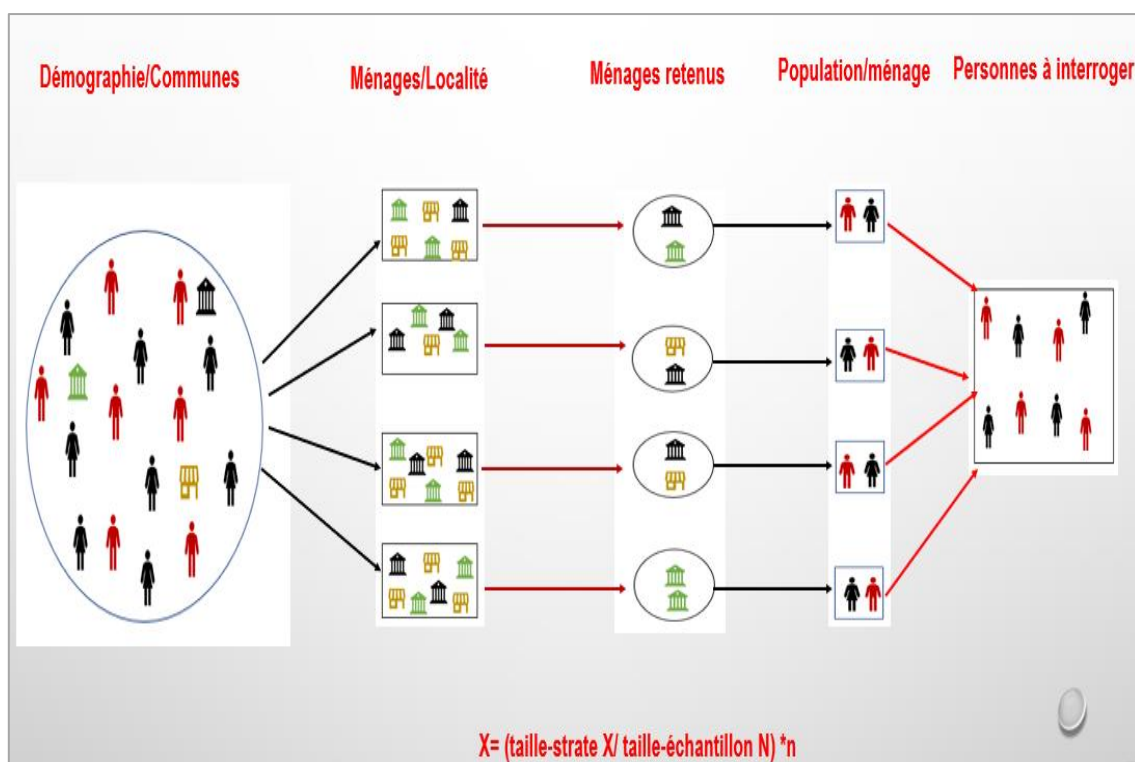


Figure 18: Méthode d'échantillonnage aléatoire

La mise en pratique de cette méthode exige un canevas. Il faut premièrement se procurer d'une liste de toutes les unités statistiques de la population étudiée (ici données démographiques). Deuxièmement, il faut séparer la population en différentes strates de telle sorte que chacune d'entre elles regroupe les individus de la population ayant une caractéristique commune qui peut entraîner une conséquence sur les résultats de l'étude avant de déterminer la proportion de chaque strate dans la population.

Proportions = Nombre d'individus de la strate X / Taille de l'échantillon N

Troisièmement, il convient de déterminer la taille « n » de l'échantillon souhaité et le nombre d'individus qu'il faudra dans chaque strate de l'échantillon. Son application est faite avec la formule suivante :

$$X = (\text{taille-strate } X / \text{taille-échantillon } N) * n$$

La collecte des données d'enquête a été réalisée entre novembre 2021 et juin 2023 dans neuf communes réparties dans six départements des régions de Saint-Louis et de Louga. Les enquêtes ont porté sur l'échelle temporelle 2000-2021. Des critères tels que la vulnérabilité climatique, la démographie et la mobilité des populations ont permis de sélectionner les

communes. Pour ce faire, nous nous sommes servis des Plans Locaux de Développement (PLD) des différentes communes des deux régions.

Nous avons ensuite effectué un premier terrain pour tester le questionnaire dans les différentes communes présélectionnées. Dans chacune des localités ciblées pour le test, nous avons interrogé une dizaine de personnes (hommes et femmes) en plus du chef de village. Nous avons présenté le projet aux individus retenus et avons échangé avec eux sur les différents thèmes du questionnaire. A la suite de cette étape, nous avons apporté les modifications nécessaires avant de stabiliser le questionnaire pour l'enquête proprement dite.

Le questionnaire a été administré auprès de 905 individus répartis dans les différents sites de l'étude.

Il est organisé en quatre grandes thématiques telles que les principales caractéristiques des ménages enquêtés, les perceptions sur les évolutions environnementales, sur la sécurité alimentaire et sur l'intention de migrer des populations. Les variables collectées sont globalement de nature catégorielle. Toutefois, nous n'aborderons pas ici le rôle des perceptions du climat sur l'intention de migrer des individus enquêtés.

3.3.3. Méthodes d'analyse statistique

Une analyse univariée a été réalisée tout d'abord pour évaluer la relation entre chaque variable explicative considérée séparément (perception socio-économique) et la variable dépendante (intention de migrer). Elle donne les fréquences des variables explicatives par rapport à la variable dépendante. Nous avons ensuite réalisé une analyse multivariée afin d'évaluer et de comparer la contribution des variables de perception socio-économique sur l'intention de migrer des enquêtés. La littérature propose plusieurs canevas dont l'analyse discriminatoire, l'analyse de régressions multiple et/ou logistique (Howell D. W. *et al.*, 2008, p3). Cette dernière a été choisie car les régressions logistiques ne supposent pas la normalité des variables indépendantes.

De plus, le fait que nous ayons des variables catégorielles justifie davantage le choix sur la régression logistique. En fin, pour une variable dépendante dichotomique, la régression logistique fournit la droite de régression la plus appropriée pour ajuster les données dans presque tous les cas (Howell D. W. *et al.*, 2008, p4).

Nous avons testé une variable dépendante à savoir l'intention de migrer des enquêtés par rapport aux variables socio-économiques (sexe, groupes d'âges, état civil, activité principale, niveau d'études, taille des ménages et superficies agricoles).

La réalisation des régressions a été effectuée à l'aide de la fonction « glm », avec la spécification « family = binomial(logit) » sous le logiciel Rstudio. D'abord, nous avons introduit un nombre important de variables explicatives dans le modèle même s'il est admis qu'un tel modèle n'est pas forcément le meilleur et certaines variables n'auront probablement pas d'effet significatif sur la variable d'intérêt.

Nous avons, ensuite, utilisé la fonction « stepAIC » pour identifier les variables qui contribuent significativement au modèle. Cette fonction effectue une sélection de modèle pas à pas basée sur l'AIC (*Akaike Information Criterion*) visant à améliorer le modèle explicatif. Dans la pratique, il consiste à réaliser un premier modèle avec toutes les variables spécifiées, puis on regarde s'il est possible d'améliorer le modèle en supprimant quelques-unes des variables du modèle. Si plusieurs variables permettent d'améliorer le modèle, on supprimera la ou les variable.s dont la suppression améliorera le plus le modèle. Lorsque le modèle ne peut plus être amélioré par la suppression d'une variable, on s'arrête.

L'AIC est un bon indicateur pour comparer les modèles car il ne diminue pas toujours (plus l'AIC est faible, meilleur est le modèle) à mesure que le nombre de variables indépendantes augmente (Burnham K. P. et Anderson D. R., 2004, p1). Toutefois, les résultats ont été confrontés à un test d'interaction avec la fonction « glm » entre certaines variables explicatives pour garantir leur validité et leur pertinence.

L'objectif des tests de régressions logistiques est d'évaluer le rôle des variables socio-économiques sur l'intention de migrer. Pour les deux modèles 1 et 2, nous avons réalisé une régression logistique binaire, parce qu'on a une variable dépendante (intention de migrer) dichotomique. Les résultats issus des régressions logistiques sont présentés sous un format graphique grâce à la fonction « ggstats::ggcoef_table ».

3.4. Résultats

3.4.1. *Statistiques descriptives des variables utilisées pour la modélisation*

La figure 19 présente les fréquences des variables sélectionnées et indique leur lien avec les intentions de migrer des populations enquêtées. Lorsqu'on leur a demandé si elles envisagent de migrer à l'avenir, 41 % d'entre elles ont répondu positivement. Un résultat qui corrobore des études réalisées récemment dans la région (Cissé A. B. et Seck M. S., 2022, p5) et qui montre malgré les facteurs bien connus liant la population au lieu, une proportion significative d'individus qui envisagent la migration comme un avenir possible. Les fréquences descriptives ont révélé que 37 % des femmes enquêtées ont exprimé leurs propensions à migrer tandis que

le taux est de 45 % chez les hommes. Les données montrent également que 82 % des individus célibataires enquêtés ont révélé leurs intentions de migrer.

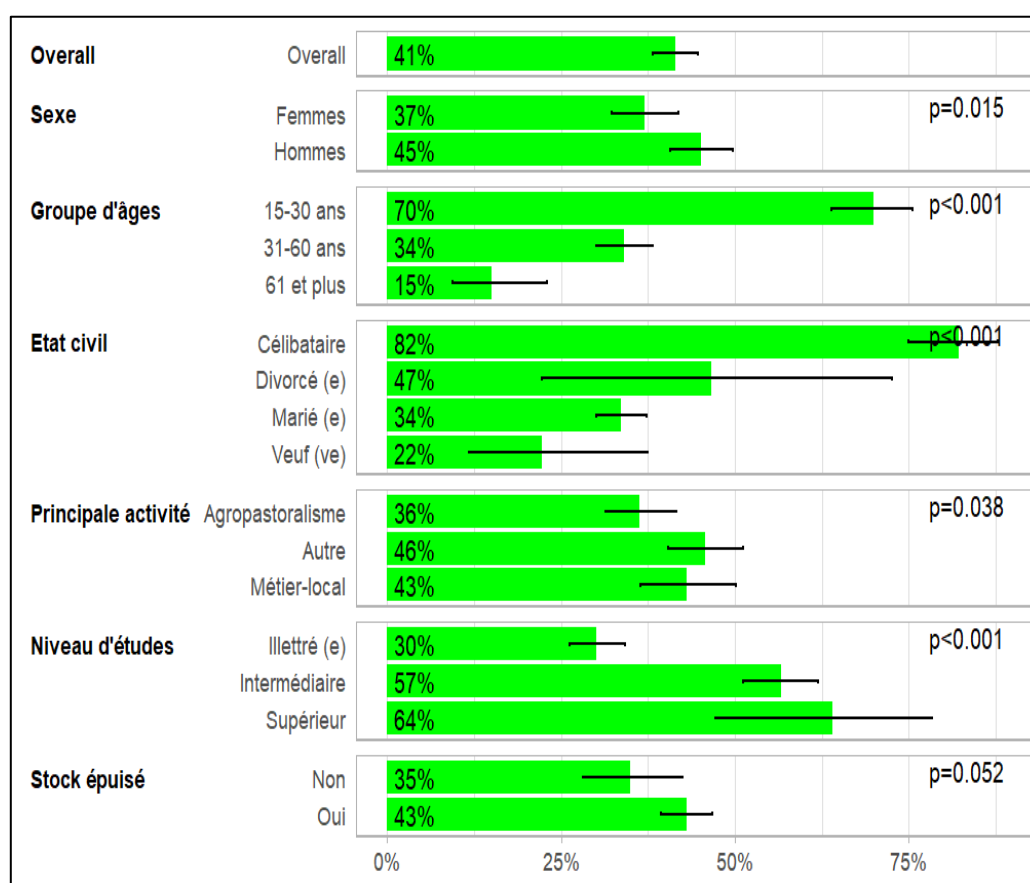


Figure 19: Fréquences des variables socio-économiques selon l'intention de migrer

Les variables « Niveau d'études », « Groupe d'âges » et « Etat civil » sont positivement associées à l'intention de migrer au seuil de 1 %. Les fréquences révèlent que 70 % des jeunes (15-30 ans) interrogés envisagent de migrer dans l'avenir. Les potentiels migrants sont essentiellement composés de 82 % d'individus célibataires et de 36 % d'agropasteurs. En revanche, l'attachement au village n'affecte pas directement l'intention (fig.19).

3.4.2. Déterminants socio-économiques de l'intention de migrer

La perception sur l'intention de migrer est globalement associée aux caractéristiques socio-économiques des ménages. Le modèle 1 indique une association significative entre les variables « Groupe d'âges », « Etat civil » et « Niveau d'études » et l'intention de migrer des enquêtés (fig.20). En effet, les individus de niveau d'étude intermédiaire sont comparativement plus favorables à la migration que les illettrés. Sur le plan de l'âge, la catégorie 15-30 ans est fortement associée à l'intention de migrer. Les jeunes sont souvent motivés par l'envie de

redresser la situation économique vulnérable des ménages qui n'arrivent plus à couvrir leurs nécessités vitales (alimentation, soins sanitaires). Le modèle montre que le sexe, la taille des ménages et l'activité principale exercée par les enquêtés n'influencent pas directement l'intention de migrer.

Les candidats à l'émigration sont généralement des célibataires. Donc, la pression du mariage, à travers la charge de couverture des besoins alimentaires au sein du ménage conjugal, n'impacte pas directement sur le choix de migrer dans la zone d'étude. Dans les campagnes, généralement ce sont les hommes qui assurent les dépenses dans les ménages.

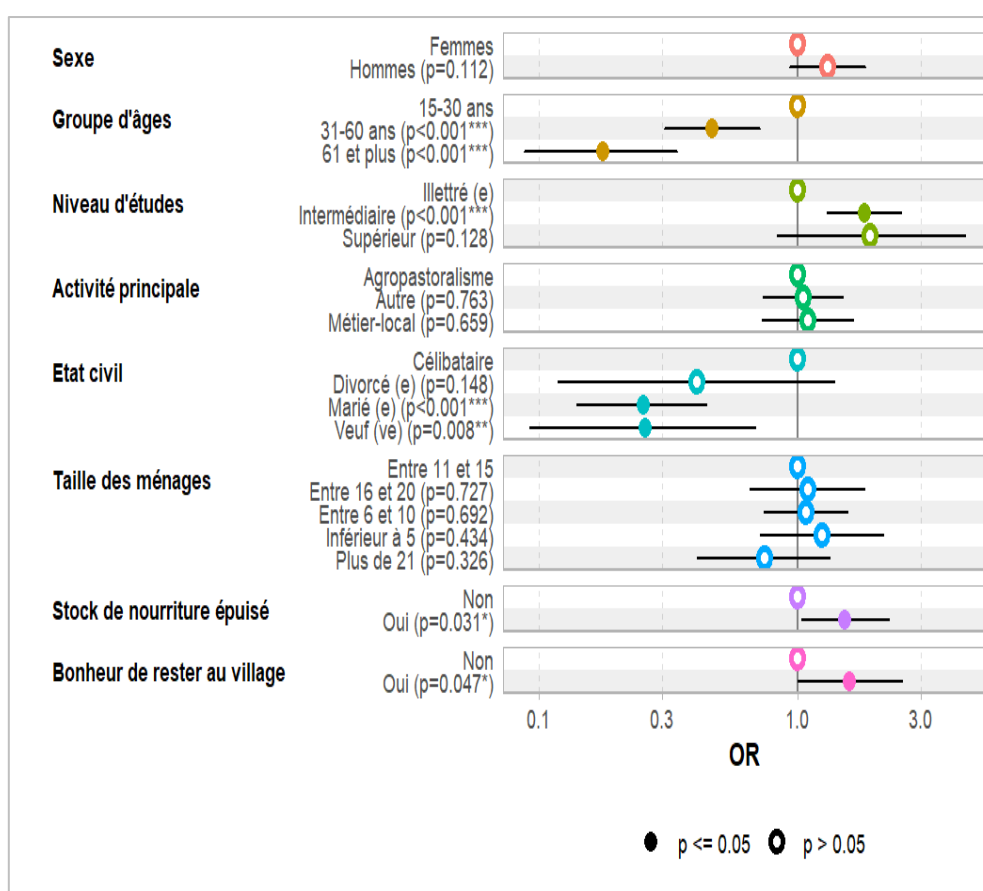


Figure 20: Facteurs socioéconomiques associés à l'intention de migrer (Modèle 1)

Le modèle 1 révèle également que les individus habitant dans des ménages faisant face à une insécurité alimentaire sont fortement ($OR \geq 1$) associés à intention de migrer. La fréquence d'épuisement du stock alimentaire constitue un moteur de l'intention chez les jeunes de parer cette précarité. Par conséquent, certains d'entre eux estiment que la migration constitue une bonne piste pour appuyer financièrement et matériellement le ménage. Le modèle montre aussi que l'attachement est significativement associé à l'intention de migrer. Cependant, le paradoxe est que les individus qui s'estiment heureux dans leurs localités, constituent également une

frange importante des candidats à la migration. Donc, on voit que malgré leur fierté de vivre dans leurs villages de naissance, ils estiment toutefois la nécessité d'abandonner le village momentanément pour l'émigration afin d'améliorer la situation économique du ménage et par conséquent du village. Ce résultat réfute donc la thèse selon laquelle, l'attachement est un motif de rejet de la migration au profit du village ou de la ville de naissance.

3.4.3. Amélioration de la qualité du modèle à partir de la méthode de l'AIC

Le modèle 2, basé sur l'AIC, retient au total cinq variables socioéconomiques du modèle 1. Il confirme que les individus âgés de 31 ans et plus sont moins favorables à la migration que les jeunes âgés de 15 à 30 ans. Il en est de même pour les célibataires qui constituent une catégorie fortement associée à l'intention migratoire (Fig.21). Les individus mariés ou veufs sont donc moins animés par l'intention de migrer malgré parfois les conditions difficiles auxquelles ils sont confrontés. Pour le.la marié.e, au-delà, d'abandonner sa famille paternelle et ses amis pendant la durée de l'émigration, il faut y rajouter son époux.se et ses enfants. La décision est donc, à ce niveau de responsabilité, beaucoup plus difficile à prendre.

Ce modèle confirme aussi que les individus appartenant à des ménages en situation d'insécurité alimentaire sont logiquement très fortement associés à l'intention de migrer. Le changement climatique observé dans la région n'est pas sans conséquence sur les productions agricoles qui diminuent au fil des années et ne favorisent pas l'autosuffisance alimentaire. La précarité de l'agriculture, particulièrement de la culture arachidière, complique davantage les conditions de vie dans certaines familles paysannes.

L'Etat du Sénégal a développé plusieurs projets et programmes dont le Programme de lutte contre l'insécurité alimentaire, piloté par le Fonds de solidarité nationale (FSN) au profit des ménages agropasteurs et pêcheurs inscrits dans le registre national unique (RNU) dans la région de Louga.

De 2000 à nos jours, on peut noter le Plan de Retour vers l'Agriculture (REVA), la Grande Offensive pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA), le Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR), le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) et le programme des bourses familiales qui ont tous été initiés pour parer l'insécurité alimentaire et pour atteindre l'autonomie alimentaire nationale. Globalement, malgré des efforts considérables, l'insécurité alimentaire est toujours le maître mot qui vient enrichir le vocabulaire pathologique du destin des terroirs villageois au Sénégal.

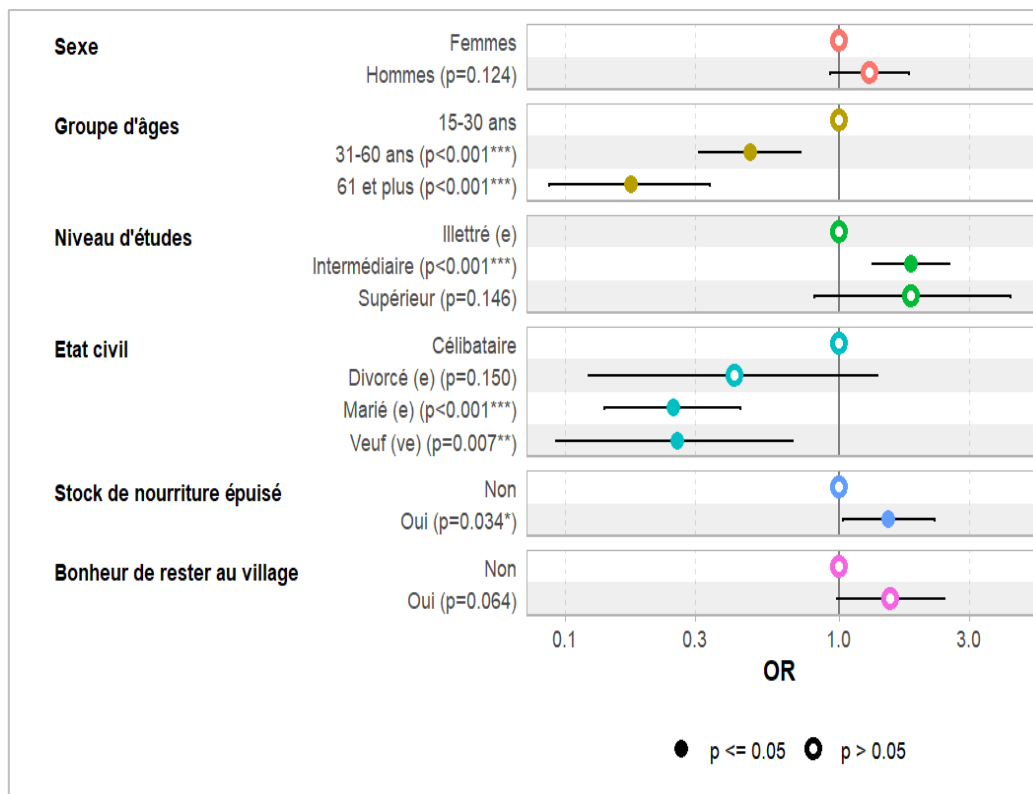


Figure 21: Modèle explicatif basé sur l'AIC

La figure 22 indique uniquement les variables qui sont significativement corrélées à l'intention de migrer des enquêtés selon le modèle 2. Il s'agit de l'épuisement des stocks de nourriture, de l'Etat Civil, des groupes d'âges et du niveau d'étude des individus interviewés.

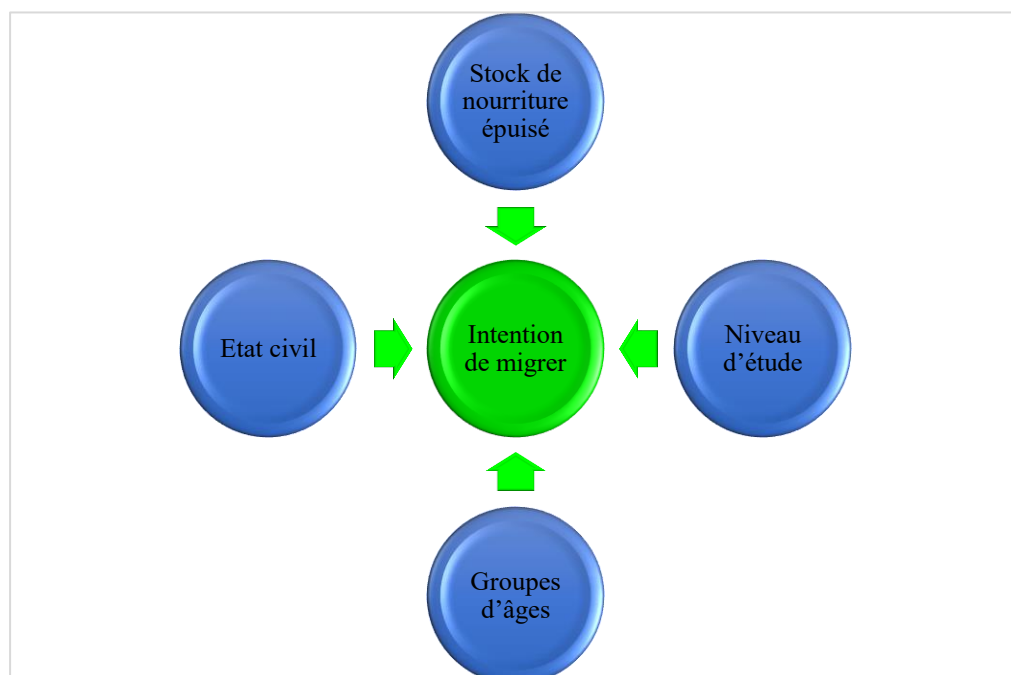


Figure 22: Variables significativement associées à l'intention de migrer

L'intention de migrer est fortement associée aux célibataires et aux individus de niveau d'étude intermédiaire. La majorité des personnes qui envisagent de migrer sont généralement issues de ménages en situation d'insécurité alimentaire. Les candidats à la migration sont fortement associés aux jeunes âgés entre 15 et 30 ans.

3.5. Discussion

Cet article contribue à la littérature qui éclaire le processus décisionnel à l'origine des migrations. Il vient renforcer la thèse selon laquelle, les facteurs socio-économiques (Laberge L. et al, 2004, p1 ; Assfaw A. K. AND Minaye A., 2022, p1 ; Huber M. *et al*, 2022, p7) affectent le projet migratoire dans les ménages. Cette étude visait à analyser les facteurs socio-économiques, associées à l'intention de migrer dans le nord du Sénégal. Les corrélations univariées à travers le Khi² ont révélé que les variables « Sexe », « Groupes d'âge », « Etat Civil », « Niveau d'études » et « Activité principale » sont significativement associées à l'intention de migrer. A ce niveau d'analyse, l'attachement au village n'affecte pas directement l'intention de migrer. L'argument selon lequel le sentiment d'affection ou non au village de résidence joue un rôle déterminant dans la décision migratoire (Frieze I. H. *et al.*, 2011, p3) est donc relatif.

L'hypothèse principale de départ était que les individus prennent des décisions construites progressivement selon des fondements socio-économiques. Les fréquences révèlent que 375 individus ont manifesté leurs intentions de migrer. Nous avons donc cherché à comprendre les motivations socio-économiques qui y sont associées.

La régression logistique binaire (modèle) indique que les facteurs socio-économiques (Niveau d'étude, Groupes d'âge, Etat civil, Bonheur de rester au village et l'épuisement du stock de nourriture au cours de l'année) influencent les intentions de migrer des individus enquêtés. Les individus de niveau d'étude moyen/secondaire (intermédiaire) sont fortement associés à l'intention de migrer. Le modèle 1 rejette l'approche selon laquelle l'attachement au village est moins associé à la migration. Dans ce modèle, les individus attachés affectueusement à leur village sont fortement corrélés à l'intention de partir. Sans surprises, les personnes mariées sont moins intéressées par la migration que les célibataires. Les individus âgés entre 15 et 30 ans ont manifesté plus d'intérêt que ceux dont l'âge est compris entre 31 et 60 ans. De plus, les ménages dont les stocks de récoltes agricoles sont épuisés constituent aussi des foyers où se développe un projet migratoire.

Le modèle réduit, basé sur l'AIC à partir du modèle 1, confirme les associations entre l'intention de migrer et les variables « Stock de nourriture épuisé », « Groupes d'âge », « Niveau d'études » et « Etat civil ». Contrairement au modèle complet, celui révèle que l'attachement au village n'influence pas de facto l'intention de migrer.

Conclusion

Cette étude a montré, à travers les analyses statistiques, que les variables socioéconomiques exercent une influence sur l'intention de migrer des individus enquêtés. La régression logistique binaire révèle que les facteurs socio-économiques (Niveau d'étude, Groupes d'âge, Etat civil, Bonheur de rester au village et l'épuisement du stock de nourriture au cours de l'année) influencent les intentions de migrer dans les ménages enquêtés. L'intention de partir est plus importante chez les personnes âgées entre 15 et 30 ans et chez les individus issus de ménages en situation d'insécurité alimentaire. De plus, les individus de niveau d'étude intermédiaire sont comparativement plus favorables à la migration que les illettrés.

.....

**Article 4 : Perception des évolutions environnementales et intentions migratoires dans le
Sénégal septentrional**

.....

.

Résumé

La migration a pendant longtemps été perçue comme une réponse à une crise économique, le départ de migrants étant souvent motivé par la pauvreté. Le rôle direct et indirect des facteurs environnementaux dans la décision migratoire est pourtant tout aussi important dans la quête d'une explication scientifique sur les facteurs favorables à une migration. Certes, la littérature consacrée au nexus migration-environnement est généralement basée sur des données mesurées, mais le lien entre perceptions des évolutions environnementales et intention de migrer constitue un sujet de recherche majeur et insuffisamment traité. C'est dans ce sens que notre étude analyse les corrélations entre la perception des évolutions environnementales et la mobilité de populations rurales au nord du Sénégal. Elle s'attaque donc à une zone grise de la connaissance. Elle s'appuie sur des données d'enquêtes réalisées auprès de 905 ménages ruraux dans la zone d'étude. Les fréquences statistiques révèlent que 375 (41 %) des individus ont l'intention de migrer dans les prochaines années dans le but de parer à la vulnérabilité environnementale. La régression logistique binaire (modèle 1) indique, malgré la perception importante d'un changement climatique (diminution des précipitations selon 62 % des répondants, raccourcissement de la saison d'après 59 % des personnes), que les facteurs climatiques n'influencent pas de facto l'intention de migrer mais ce sont plutôt les facteurs pédologiques (forte exploitation des sols et inaptitudes des terres agricoles) qui y sont significativement associés. De plus, la régression logistique multinomiale (modèle 3) révèle aussi une association significative les dynamiques pédologiques et l'émigration d'individus.

Mots-clés : Perception, changement climatique, évolution des terres agricoles, intention de migrer, Sénégal

Abstract

Migration has long been seen as a response to an economic crisis, with migrants often leaving due to poverty. The direct and indirect role of environmental factors in migration decisions is just as important in the search for a scientific explanation of the factors that favour migration. Admittedly, the literature on the migration-environment nexus is generally based on measured data, but the link between perceptions of environmental changes and the intention to migrate is a major and insufficiently addressed research topic. It is in this sense that our study analyzes the correlations between the perception of environmental changes and the mobility of rural populations in northern Senegal. It therefore attacks a grey area of knowledge. It is based on survey data carried out from 905 rural households in the study area. Statistical frequencies reveal that 375 (41%) of individuals intend to migrate in the next few years to counter environmental vulnerability. The binary logistic regression (model 1) indicates, despite the significant perception of climate change (decrease in rainfall according to 62% of respondents, shortening of the season according to 59% of people), that climatic factors do not de facto influence the intention to migrate, but rather it is pedological factors (high land use and unsuitability of agricultural land) that are significantly associated. In addition, the multinomial logistic regression (Model 3) also reveals a significant association between soil dynamics and the emigration of individuals from the surveyed households.

Keywords: Perception, climate change, evolution of agricultural land, intention to migrate, Senegal

4.1. Introduction

La migration induite par les changements environnementaux, fait l'objet de très nombreuses recherches depuis une trentaine d'années et le nombre d'études de cas a fortement augmenté récemment (Piguet *et al.*, 2022). Le rôle des changements environnementaux sur les mobilités humaines sont des enjeux majeurs de notre siècle. Toutefois, malgré la floraison de publications scientifiques sur le nexus climat-migration ou encore environnement-migration, la recherche n'arrive toujours pas à dissocier les causes environnementales des facteurs socio-économiques du fait de leur interdépendance (Adger *et al.*, 2015; Piguet *et al.*, 2011). Dans de tels cas, il est presque impossible d'identifier une cause « première », car toutes se renforcent mutuellement. L'autre équation est que les chercheurs n'arrivent pas à un consensus sur le caractère direct ou indirect, interne ou international du rôle des évolutions environnementales sur la migration. En outre, la littérature s'est pendant longtemps fondée sur des données objectives pour évaluer le rôle des facteurs environnementaux sur la migration. La dimension subjective a été peu étudiée. Des études empiriques n'ont que récemment intégré des données de perception et ont ouvert la voie à une représentation plus complète des décisions de migrer (De Longueville *et al.*, 2020).

La divergence entre les perceptions et les mesures environnementales, révélée par plusieurs recherches (De Longueville *et al.*, 2016; Stojanov *et al.*, 2017) est un bon argument pour justifier l'importance d'intégrer les perceptions dans les modèles d'analyse des facteurs favorables à la migration. En fait, les perceptions et représentations des évolutions environnementales par des individus dépendent à la fois de leur exposition et de leur dépendance à l'environnement ainsi que leurs capacités à s'y adapter (Koubi *et al.*, 2016). Un nombre croissant d'études affirme que s'appuyer sur ces perceptions permettrait d'expliquer pourquoi certaines personnes décident de migrer en réponse à des stress environnementaux, tandis que d'autres choisissent de rester (Bardsley & Hugo, 2010; Hunter *et al.*, 2015).

Notre étude s'inscrit dans ce débat sur l'intégration des perceptions dans les études sur la migration de populations vulnérables face au phénomène environnemental. Elle s'applique dans une région aride située au nord du Sénégal, spécifiquement sur les régions de Saint-Louis et de Louga. Ces dernières appartiennent au climat sahélien et donc enregistrent des conditions environnementales peu favorables aux activités agropastorales. La seconde étape de réflexion consiste ensuite à investir un nouveau champ de recherche à travers l'analyse des intentions, écartée pendant longtemps des pistes de recherche en sciences sociales. En effet, les spécialistes de la migration ont pendant longtemps mis le curseur sur les études rétroactives, s'intéressant

uniquement à la migration une fois qu'elle a eu lieu et ignorant le déroulement du projet migratoire.

Pour parer à ce manquement, quelques chercheurs ont pris en compte les intentions de migrer de populations en complément aux migrations effectives (Bekaert *et al.*, 2021; Brunarska & Ivlevs, 2023; Duijndam *et al.*, 2023). Malgré des précurseurs qui, tels que Mabogunje en 1970 déjà, évoquaient la nécessité de comprendre les « attentes » et les « aspirations » dans la théorisation de la migration, la question reste peu étudiée (Piguet *et al.*, 2022), à fortiori dans des contextes de changements environnementaux. Les intentions migratoires sont pourtant une étape essentielle du processus migratoire (Brunarska & Ivlevs, 2023), bien qu'elles ne soient pas un prédicteur parfait d'un mouvement réel.

Sur la base de ces prémisses, notre étude propose d'appréhender le nexus « migration-environnement » en portant une attention particulière à la perception des changements environnementaux et aux intentions migratoires des populations. Premièrement, nous analysons le rôle de la perception sur les intentions de migrer des individus enquêtés. Nous explorons, en seconde partie, l'association entre la perception environnementale et l'émigration d'individus issus des ménages enquêtés.

4.2. Revue de la littérature

L'analyse de la littérature sur le lien environnement-migration est faite en ayant recours principalement à la base de données CLIMIG. Cette dernière est constituée d'environ 3000 références sur le lien climat et migration. La mise à jour de cette base est réalisée par une équipe de l'Institut de Géographie à l'Université de Neuchâtel (Suisse). De cette base, nous avons ciblé uniquement les références dont le titre comporte le mot clé « perception » et/ou « Intentions ». Par conséquent, nous nous sommes retrouvés avec 47 références sur lesquelles nous avons fondé cette revue de la littérature sur les perceptions environnementales dans un contexte de migration.

4.2.1. Perceptions des changements environnementaux et migration

La littérature montre globalement que la dimension cognitive du changement climatique reste peu investie à travers la recherche surtout quand il s'agit d'étudier le lien de causalité entre le climat et la migration. Des études récentes renseignent sur une interdépendance entre les facteurs environnementaux, démographiques, économiques, sociaux et politiques. La compréhension des interrelations facilite la clarification du rôle joué par les facteurs

environnementaux dans les migrations des populations (Adger et al., 2015; Etienne Piguet et al., 2011).

L'intégration des perceptions dans les études estimant le rôle de l'environnement dans le processus migratoire d'individus est recommandée par plusieurs chercheurs (Benansio *et al.*, 2022b; DeLongueville, Ozer, *et al.*, 2020; Abdou, 2020; Koubi *et al.*, 2016; Simonet, 2016; Vincent Stervinou, 2013). Ces chercheurs ont récemment intégré des données de perception environnementale pour fournir une représentation plus complète des décisions de migrer. La justification la plus partagée est que les perceptions affectent les réponses d'adaptations. Autrement, une personne qui ne perçoit pas de changement est probablement celle qui ne développe pas directement une réponse d'adaptation. C'est dans ce sens qu'une étude révèle que les perceptions des agriculteurs des régimes et de la variabilité des précipitations peuvent ajouter des informations précieuses aux statistiques météorologiques conventionnelles et que seuls les agriculteurs qui perçoivent un problème climatique s'y adapteront (Elisabeth Simelton & Fraser 2013).

Une analyse des perceptions des individus du changement climatique et des risques qui lui sont associés permet de renforcer la capacité d'adaptation des territoires et des sociétés face à ce phénomène. Une meilleure compréhension de la manière dont se construisent les représentations sociales du changement climatique facilitera également la sensibilisation des citoyens et la mise en place de stratégies efficaces.

Par exemple, des chercheurs, au Canada, se sont intéressés à la perception d'une communauté côtière sur les changements environnementaux locaux et de la possibilité de les comparer aux données qui ont été mesurées sur leur territoire (Stervinou, 2013). Leur hypothèse était qu'une communauté côtière entretient des relations étroites avec son environnement, et en cela est dépositaire d'une mémoire et d'un savoir précieux relatif aux changements qui y interviennent. Cette acuité de la perception pourrait alors être transformée en moteurs d'action et ainsi devenir le levier d'une plus grande résilience de la communauté. Les résultats montrent que si certaines variables de perception sociale (températures hivernales, niveau marin) concordent aux données scientifiques, d'autres (température de l'eau de surface, précipitations de neige, durée du couvert de glace, érosion) en sont divergentes. Sans équivoque, les études s'accordent au fait que la grande majorité des populations ouest-africaines perçoivent le changement climatique (Cissé & Diop, 2022; DeLongueville, Hountondji, *et al.*, 2020; Guodaar et al., 2021; Idrissou, Seidou, et al., 2020) mais rares sont les recherches qui intègrent les perceptions sur les études migratoires, mieux sur les intentions migratoires.

4.2.2. Intentions migratoires

Les intentions migratoires sont un facteur social essentiel du comportement migratoire (Brunarska & Ivlevs, 2022), bien qu'ils ne soient pas un prédicteur parfait d'une migration effective. Cependant, malgré ces efforts en termes d'approches, il n'existe pas de consensus clair sur le rôle joué par les facteurs environnementaux dans la détermination des migrations (Bekaert *et al.*, 2021).

Cela semble justifier la prégnance de la recherche sur les études rétroactives, s'intéressant uniquement à la migration effective en ignorant le déroulement du projet migratoire. Cela laisse comprendre que les intentions des migrants potentiels avant leur départ ne sont pas pertinentes et que le déménagement réel est le seul phénomène qui compte ((Piguet *et al.*, 2022).

Et pourtant, des études ont montré toute la pertinence de s'intéresser aux intentions migratoires qui sont très déterminant dans la planification et dans la gestion du phénomène migratoire. C'est le cas d'une étude, réalisée au Vietnam, qui analyse l'impact des inondations sur les intentions de migration permanente des résidents côtiers. Les résultats révèlent que le risque d'inondation pourrait jouer un rôle majeur dans le comportement migratoire futur ; les intentions de migration permanente augmentent fortement dans les scénarios de risque accru d'inondation (Duijndam *et al.*, 2023).

Il en est de même au Ghana où une étude révèle que l'exposition à l'érosion et à la salinité entraîne des intentions de migration de ménages ayant plus de capacités d'adaptation (Abu *et al.*, 2022). De manière substantielle, cette étude indique que les intentions sont associées aux individus qui ont une meilleure capacité à s'adapter aux changements environnementaux.

Dans le contexte de la migration, l'analyse du processus de formulation des intentions est essentielle pour comprendre l'acte de migration. En effet, les intentions sont le principal déterminant du comportement, selon la théorie du comportement planifié (AJZEN, 1991; Kley, 2011). Cette théorie souligne que « les attitudes favorables, les normes subjectives et la facilité perçue d'agir conduisent à des intentions d'agir, qui se matérialisent finalement en actions observées, sous réserve de la disponibilité des ressources et des opportunités » (Kaplan *et al.*, 2016). C'est dans cette perspective que notre étude trouve son originalité scientifique en recherchant le lien de dépendance entre les perceptions environnementales des individus et les intentions de migrer.

4.2.3. Hypothèses

Cette étude est fondée sur trois hypothèses de recherches pour analyser le lien changement environnemental et migration. Premièrement, nous estimons que (hypothèse 1) la perception du changement climatique influence l'intention migratoire au sein des ménages enquêtés. Cette hypothèse est soutenue par le fait que nous travaillons sur les campagnes où les populations pratiquent majoritairement une agriculture extensive très tributaire des conditions climatiques.

Deuxièmement, nous partons de l'hypothèse (hypothèse 2) que la dégradation des terres agricoles entraîne une volonté de migrer. L'inaptitude ou encore la forte exploitation des parcelles agricoles entraînent une baisse des rendements agricoles et par conséquent peuvent favoriser le départ d'une certaine frange de la population en quête d'un mieux-être.

Troisièmement, nous supposons (hypothèse 3) que les changements environnementaux perçus présentent déjà des répercussions sur l'émigration d'individus issus des ménages enquêtés. Dans cette hypothèse, nous testons l'influence des variables environnementales (pédologiques et climatiques) sur cette fois-ci l'émigration.

4.3. Matériels et méthodes

4.3.1. Présentation de la zone d'étude

Notre étude a été réalisée dans les campagnes des régions de Saint-Louis et de Louga qui sont situées au nord du Sénégal. Elle est limitée au nord et à l'est par le fleuve Sénégal, à l'Ouest par l'océan Atlantique et au sud par les régions de Thiès, de Diourbel, de Kaffrine et de Matam (Fig.23).

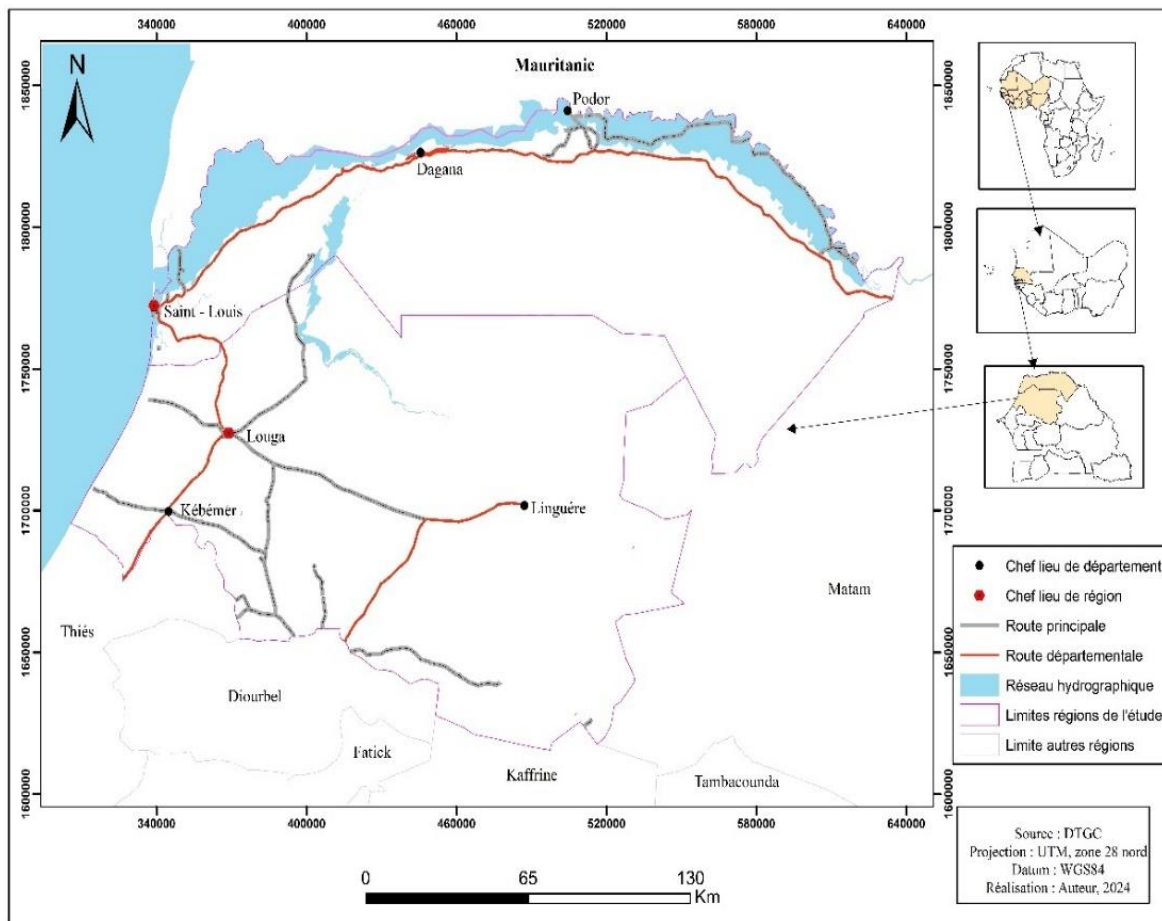


Figure 23: carte de situation de la zone d'étude

La zone étudiée appartient au domaine climatique sahélien (côtier et continental). Le domaine continental ne dispose que d'un ou deux mois de pluies supérieures à 100mm. La pluviométrie annuelle est très irrégulière et son rythme est unimodal, avec un maximum en août (Danielle et *al.*, 2007). Sur le plan ethnique, la région est occupée par deux grandes communautés : les wolofs et les peuls qui pratiquent principalement l'agriculture et/ou l'élevage et dans une moindre mesure la pêche.

La population totale de notre zone étude est de 2 328 350 habitants (ANSD, 2023). À l'échelle nationale, l'écrasante majorité des régions s'active dans la culture pluviale (94,7%), avec des proportions variant légèrement selon la région et une pratique assez élevée dans presque toutes les régions. Toutefois, la culture pluviale est moins présente dans la région de Saint-Louis (59,7%) du fait de l'importance de la culture irriguée (hors maraichage) et de la culture de décrue qui s'y pratiquent et qui mobilisent respectivement 47,4 % et 33,5 % des ménages agricoles (ANSD, 2024). Les soldes migratoires sont de -89 971 habitants et de -103 479

habitants respectivement à Saint-Louis et à Louga entre 1988 et 2023, c'est donc des régions d'émigration potentielles (ANSD, 2024).

4.3.2. Collecte de données

Cette étude est basée sur une collecte de données réalisée entre novembre 2021 et juin 2023 dans le nord du Sénégal et concerne l'échelle temporelle 2000-2021. Dans chaque département, nous avons sélectionné une commune sur la base de critères tels que la vulnérabilité climatique, la démographie et la mobilité des populations. Une revue holistique de la littérature portant particulièrement sur la zone d'étude et l'exploitation des Plans Locaux de Développement (PLD) de l'ensemble des communes de la région ont permis de faire une présélection des communes.

Nous avons ensuite effectué des tests de questionnaires dans les différentes communes présélectionnées à travers des entretiens avec les chefs des villages ciblés et d'une dizaine de personnes (hommes et femmes), avec des acteurs de développement local (Agences Départementales de Développement) et les municipalités. Le but de cette première rencontre était triple. Premièrement, nous nous sommes présentés et nous avons exposé le but de notre recherche. Deuxièmement, cette rencontre nous a permis d'avoir des informations générales sur les dynamiques environnementales et sociales du village. Finalement, il était primordial pour nous d'avoir l'autorisation des autorités coutumières pour mener le test du questionnaire dans le village. Durant cette rencontre, nous avons convenu des dates de test de questionnaires et de l'enquête proprement dite. Après la stabilisation du questionnaire, la phase suivante était de trouver une méthode d'échantillonnage adaptée à notre étude.

Par conséquent, après une revue de plusieurs méthodes d'échantillonnage, nous avons retenu celle aléatoire stratifiée. Elle semble être la plus adaptée à notre étude et à notre échelle spatiale. Elle consiste à sélectionner des unités statistiques de l'échantillon au hasard et elle permet d'obtenir un échantillonnage représentatif de la population. Chronologiquement, il s'agit de subdiviser la population en plusieurs strates selon certaines caractéristiques (ici taille des ménages), puis à sélectionner aléatoirement des individus dans chacune des strates (ici localité) pour former un échantillon qui devra contenir la proportion d'individus de chacune des strates.

Au total, nous avons travaillé sur 18 localités réparties sur six communes, à raison d'une commune par département. Le questionnaire a été administré auprès de 905 individus répartis dans les différents sites de l'étude. Il est organisé en quatre grandes thématiques : les principales caractéristiques des ménages enquêtés, les perceptions sur les évolutions

environnementales, sur la sécurité alimentaire et sur l'intention de migrer des populations. Les variables collectées sont globalement de nature catégorielle.

4.3.3. Regroupement et recodages des variables explicatives des modèles de régression

Les variables climatiques et pédologiques ont été recodifiées en fonction des tendances climatiques dégagées par les fréquences des perceptions. Autrement, pour chaque variable du modèle, nous avons comparé la modalité prépondérante (dont la fréquence est généralement supérieure à 60 %) au reste des variables regroupées. Par exemple, pour la pluviométrie, la modalité « Diminution » a été perçue par 62 % des individus. Du fait d'une fréquence très forte de cette modalité, nous avons regroupé le reste des modalités en une.

La même démarche a été perpétrée pour l'ensemble des variables utilisés dans les modèles de régressions logistiques. Ainsi, le regroupement de modalités se justifie par la faiblesse des fréquences de certaines modalités et par la présence d'une modalité très forte. C'est le cas aussi de la variable dépendante « Intention de migrer ». Pour cette variable, nous avons regroupé les modalités « Intention de migrer » et « Décision de migrer », car la fréquence de la seconde modalité était jugée très faible (environ 3%).

En plus, aussi bien la prise de décision de migrer que l'intention constituent des étapes qui précèdent la migration effective ; on peut donc les associer comme un projet migratoire non encore effectif. Pour la deuxième variable dépendante « Emigration », un regroupement a été effectué pour les modalités indiquant une présence d'émigrants au sein des ménages. Cette nouvelle modalité « avec émigrés » a été opposée à la modalité « Sans émigrés » afin d'analyser leur lien avec les variables environnementales.

4.3.4. Méthodes d'analyse statistiques

Une analyse univariée a été réalisée tout d'abord pour évaluer la relation entre chaque variable explicative considérée séparément (perception environnementale) et la variable dépendante (intention de migrer). Elle donne les fréquences des variables explicatives par rapport à la variable dépendante. Nous avons ensuite réalisé une analyse multivariée afin d'évaluer et de comparer la contribution des variables de perception du changement environnemental sur l'intention de migrer des populations enquêtées.

La recherche indique plusieurs possibilités telles que : analyse discriminatoire, analyse de régression multiple et analyse de régression logistique (Howell *et al.*, 2008). Cette dernière a été préférée car les régressions logistiques ne supposent pas la normalité des variables

indépendantes (Pohar *et coll.*, 2004). De surcroît, la nature catégorielle de nos données constitue aussi une justification du choix porté sur la régression logistique. Enfin, pour une variable dépendante dichotomique, la régression logistique fournit la droite de régression la plus appropriée pour ajuster les données dans presque tous les cas (Howell *et al.*, 2008).

Nous avons testé deux variables dépendantes que sont l'intention de migrer et l'émigration de populations issues des ménages enquêtés. La première variable dépendante a été testée avec le scénario portant sur le changement climatique (début et fin de la saison des pluies, fréquence de sécheresse, intensité de la chaleur en saisons sèche) et sur l'évolution des sols (salinité, sols inaptes à la production agricole et fertilité des sols) en plus des variables de contrôle « Sexe » et « Activité principale ». Pour ce qui est de l'émigration, nous avons repris les mêmes variables environnementales et de contrôle.

L'objectif des tests de régressions logistiques est d'évaluer l'impact de la perception du changement pédoclimatique sur l'intention de migrer et sur la migration des individus enquêtés. Pour chaque variable dépendante, un modèle de régression logistique (binomiale ou multinomiale) a été réalisé. Le modèle 1 a considéré les variables de perception du changement environnement en lien avec l'intention de migrer tandis que le modèle 2 traite du lien entre l'émigration et la perception des évolutions environnementales. Les deux modèles incluaient toutes les variables indépendantes.

4.4. Résultats

À la question de savoir qui sont les individus qui envisagent de migrer dans le futur, les statistiques descriptives révèlent que 41 % des individus enquêtés ont l'intention de migrer. Dans la zone, la migration est donc bien considérée comme une opportunité pour parer aux changements environnementaux. Leur impact négatif sur l'agriculture et l'élevage sont perçus par la majorité des enquêtés. Pour la question de la perception du début et de la fin de la saison des pluies dans la zone d'étude, 73 % et 66 % des individus enquêtés ont respectivement évoqué un début tardif et une fin précoce (tableau 8). De même une augmentation de la fréquence des épisodes secs durant la saison des pluies, est relevée par 74 % des individus enquêtés. Tous ces indicateurs de changement environnemental peuvent avoir des impacts sur l'agropastoralisme qui est pratiquée par 39 % des individus.

Tableau 8 : Fréquences des variables du modèle de régression

Variables	Intention de migrer YES	Intention de migrer NON	Total	% en Total	p-value
	375 (41%)	530 (59%)	905	100%	
Sexe					0,013
Femmes	152 (37%)	259 (63%)	411	55%	
Hommes	223 (45%)	271 (55%)	494	45%	
Groupe d'âges					<0,001
15-30 ans	175 (70%)	75 (30%)	250	28%	
31-60 ans	182 (34%)	353 (66%)	535	59%	
61 et plus	18 (15%)	102 (85%)	120	13%	
Niveau d'études					<0,001
Illettré (e)	159 (30%)	370 (70%)	529	58%	
Intermédiaire	191 (57%)	146 (43%)	337	37%	
Supérieur	25 (64%)	14 (36%)	39	5%	
Régions					0,001
Louga	290 (64 %)	164 (36 %)	454	50 %	
Saint-Louis	240 (53 %)	211 (47 %)	451	50 %	
Ethnie					0,030
Wolof	339 (56 %)	263 (44 %)	602	66 %	
Peul	148 (66 %)	76 (34 %)	224	25 %	
Autres	43 (54 %)	36 (46 %)	79	9 %	
Activité principale					0,037
Agropastoralisme	129 (36%)	226 (64%)	355	39%	
Métier local	91 (43%)	120 (57%)	211	23%	
Autres	155 (46%)	184 (54%)	339	37%	
Chaleur saison sèche					0,10
Augmentation	273 (30%)	411 (60%)	684	76%	
Diminution/Autre	102 (46%)	119 (54%)	221	24%	
Chaleur saison des pluies					>0,9
Augmentation	272 (41%)	385 (59%)	657	73%	
Diminution/Autre	103 (42%)	145 (58%)	248	27%	
Précipitations					0,049
Diminution	220 (39%)	345 (61%)	565	62%	
Augmentation/Autres	155 (46%)	185 (54%)	340	38%	
Début saison des pluies					0,7
Tardif	278 (42%)	386 (58%)	664	73%	
Précocé/Autres	97 (40%)	144 (60%)	241	27%	
Fin saison des pluies					0,2
Précocé	236 (40%)	357 (60%)	593	66%	
Tardif/Autres	139 (45%)	173 (55%)	312	34%	
Fréquence sécheresse					0,093
Augmentation	265 (40%)	401 (60%)	666	74%	
Diminution/Autres	110 (46%)	129 (54%)	239	26%	
Fertilité des sols					0,5
Diminution	242 (42%)	331 (58%)	573	63%	
Augmentation	55 (43%)	72 (57%)	127	14%	
Variable/stable	78 (38%)	127 (62%)	205	23%	
Forte exploitation					0,003
Oui	288 (44%)	364 (56%)	652	74%	
Non	75 (33%)	153 (67%)	228	26%	
Manquant	12	13	25		
Sols inaptes à la production					<0,001
Oui	93 (53%)	82 (47%)	175	20%	
Non	270 (38%)	435 (62%)	705	80%	
Manquant	12	13	25		

Nous avons aussi interrogé les individus sur les évolutions pédologiques en lien avec les activités agricoles. Les fréquences descriptives indiquent une forte exploitation et une inaptitude des terres agricoles selon respectivement 74 % et 20 % des individus. L'inaptitude des sols est, soit naturelle, soit une conséquence d'une forte exploitation. Le taux de 20 % renvoie uniquement aux terres inexploitable sur le plan agricole. À côté, les fréquences indiquent une diminution de la fertilité des sols selon 63 % des enquêtés. L'inaptitude est donc l'étape ultime d'une diminution de la fertilité des sols agricoles ; c'est ce qui explique le taux faible de la perception sur l'inaptitude des sols.

La dégradation des terres liée à une forte exploitation s'explique par le morcellement perpétuel des parcelles appartenant au ménage d'origine au fil des années. Le morcellement est lié à l'éclatement des familles à la suite d'un déménagement d'un membre de la famille à qui l'on attribue une portion de l'espace agricole. À la longue, le nombre de parcelles devient très limité et donc les populations exploitent les mêmes terres agricoles qui finissent par s'épuiser faute de jachère. C'est donc une situation sociale qui entraîne une forte exploitation des sols à cause de la restriction des exploitations familiales.

Les variables de contrôle « sexe » (Hommes), « niveau d'éducation » (Enseignement supérieur) et « groupe d'âge » (14-30 ans) sont significativement associées à l'intention de migrer (tableau 9), montrant les signes positifs attendus trouvés dans la littérature (Hagen-Zanker et al. 2025). Le type d'activité économique ne joue aucun rôle dans les intentions de migration, mais cela est probablement dû au contexte rural très spécifique : la plupart des ménages sont soit dans l'agriculture, l'élevage, ou le petit commerce qui n'impliquent pas.

Tableau 9: perceptions des changements environnementaux et intention de migrer (modèle 1)

Caractéristique	Intention de migrer		
	OR ^I	95% IC ^I	p-valeur
Sexe			<0,001
Femmes	—	—	
Hommes	1,72	1,26 – 2,36	<0,001
Groupe d'âges			<0,001
15-30 ans	—	—	
31-60 ans	0,25	0,17 – 0,35	<0,001
61 et plus	0,08	0,04 – 0,15	<0,001
Niveau d'études			<0,001
Illettré (e)	—	—	
Intermédiaire	1,9	1,36 – 2,65	<0,001
Supérieur	2,29	1,07 – 5,06	0,036

Activité principale			>0,9
Agropastoralisme	—	—	
Autre	0,97	0,68 – 1,39	0,9
Métier-local	1,03	0,68 – 1,55	0,9
Pluviométrie			0,13
Augmentation/Autre	—	—	
Diminution	0,77	0,55 – 1,08	0,13
Début_ saison des pluies			0,7
Précocce/Autre	—	—	
Tardif	1,08	0,72 – 1,61	0,7
Fin_ saison des pluies			0,4
Précocce	—	—	
Tardif/Autre	1,19	0,82 – 1,74	0,4
Fréquence sécheresse			>0,9
Augmentation	—	—	
Diminution/Autre	1,01	0,71 – 1,43	>0,9
Chaleur_ saison des pluies			0,12
Augmentation	—	—	
Diminution/Autre	0,76	0,54 – 1,08	0,13
Sols inaptes à la production			0,005
Non	—	—	
Oui	1,72	1,18 – 2,51	0,005
Forte exploitation			0,025
Non	—	—	
Oui	1,5	1,05 – 2,15	0,026
¹ OR = rapport de côtes, IC = intervalle de confiance			

Aucune relation significative n'émerge entre la perception des températures élevées ou des sécheresses et la propension à migrer, avec des intervalles de confiance larges autour de 1. Le lien est également très faible concernant la pluviométrie. Les personnes qui perçoivent une diminution des niveaux de précipitation ou un début tardif / une fin précocce de la saison des pluies, ne diffèrent pas dans leurs intentions de migration du reste de la population.

Les résultats les plus intéressants de notre étude ont émergé de la relation entre les perceptions de la forte exploitation et de l'inaptitude des sols pour la production, qui sont significativement corrélées aux intentions de migration. En effet, les perceptions des sols comme surexploités (OR=1,5) ou, encore plus frappant, comme inappropriés pour la production (OR=1,7) sont significativement corrélées à une augmentation des intentions de migration. Pour parer la dégradation des conditions pédologiques, les populations utilisent des produits chimiques et/ou

la fertilisation organique (déchets animale, compostage) pour rehausser les productions agricoles.

Des pratiques culturales telles que la rotation culturale, l'association culturale et l'agroécologie sont également développées. Il semble que ce n'est qu'une fois un seuil de dégradation très concret atteint, sans espoir de pouvoir y remédier par d'autres stratégies que la migration intervient comme dernier recours. Les variables qui exercent une influence ne sont pas simplement le reflet des chocs environnementaux externes mais de la manière dont les exploitants y répondent en étant parfois poussés à une surexploitation qui rend les sols inutilisables.

Le modèle 2 montre globalement une association entre certaines variables environnementales et l'existence d'émigrés issus des ménages enquêtés. Les perceptions d'une forte exploitation des terres agricoles, d'une intensité de la chaleur durant la saison des pluies et d'une hausse de la fréquence de sécheresse, sont significativement associées aux ménages disposants d'au moins un émigré (fig.24). Ce modèle confirme que la pluviométrie n'est pas associée directement à la migration.

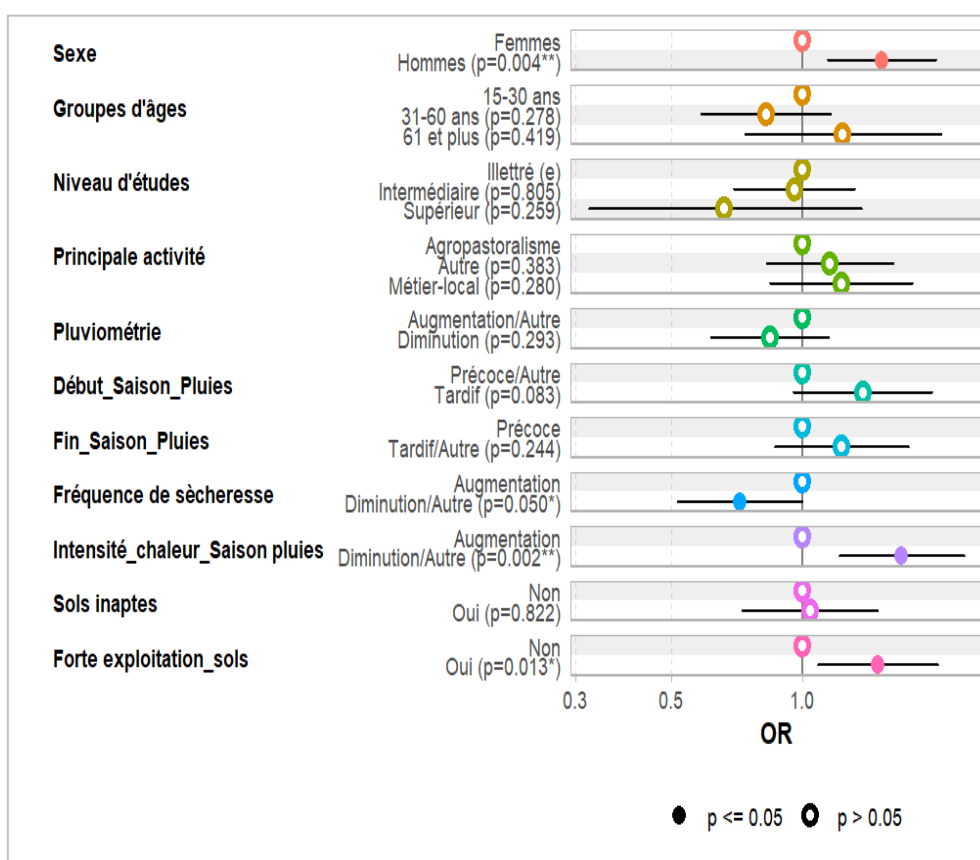


Figure 24: perceptions des changements environnementaux et nombre d'individus émigrés / ménage (modèle 2)

4.5. Discussion et conclusion

Notre étude découle d'un constat que la plupart des recherches non ethnographiques sur les migrations environnementales utilisent des données scientifiques mesurées. Globalement, la recherche indique que, dans divers contextes, les facteurs environnementaux influencent la migration. Pourtant, une grande partie des travaux existants examine des indicateurs objectifs des conditions environnementales et non les perceptions environnementales des migrants potentiels (Koubi et al., 2016). Les facteurs environnementaux les plus fréquemment étudiés sont : la sécheresse, la dégradation des terres, les inondations, l'accès aux ressources naturelles, l'élévation du niveau de la mer, les catastrophes naturelles, la productivité agricole et la déforestation (Obokata et al., 2014).

Ainsi des études récentes intègrent ou recommandent la prise en compte des perceptions dans les recherches sur les migrations en lien avec le changement environnemental (Di Giorgi et al., 2020; Koubi et al., 2016). Notre contribution s'inscrit dans la liste des études sur les perceptions en lien avec la migration. Elle analyse ainsi le rôle des perceptions environnementales sur les intentions de migrer à l'échelle des ménages en milieu rural au Sénégal. Nous sommes partis de l'hypothèse principale que les individus prennent des décisions raisonnées et que le comportement migratoire est le résultat d'une intention préalable.

Les statistiques révèlent que 375 individus ont manifestés leurs intentions de migrer. Nous avons donc cherché à comprendre les motivations qui sous-tendent les intentions de migrer de ces individus enquêtés. La première hypothèse était que l'intention migratoire est liée à des conditions climatiques défavorables à l'autosubsistance des populations qui sont pour la plupart des agriculteurs. Cependant, le premier modèle réfute cette idée car il n'y pas d'association entre les facteurs climatiques et l'intention de migrer. Les conditions climatiques, certes défavorables aux activités agropastorales, ne suffisent pas pour déclencher une intention de migrer. Cela s'explique par le fait que les individus développent des solutions (techniques culturales, semences à cycle court, diversification des activités et irrigation) locales de mitigation afin de maintenir ou d'accroître les productions agricoles.

La deuxième hypothèse était fondée sur le fait que la dégradation des conditions pédologiques impacte sur les activités agricoles et par conséquent sur l'intention migratoire. Les résultats confirment cette conjecture, parce qu'il y'a une forte association entre la surexploitation des terres agricoles et l'intention migratoire des individus (modèle 1). Les ménages dont les

parcelles sont inaptes à la production agricole constituent des foyers dans lesquels se développe un projet migratoire.

La troisième hypothèse reposait sur le fait que facteurs environnementaux jouent un rôle déterminant sur l'existence ou non d'émigrés au sein des ménages enquêtés. Cette assertion est n'est confirmée que sur deux variables (intensité de la chaleur durant la saison sèche et forte exploitation des sols) par le modèle 2. Nous en déduisons une très faible relation entre changement climatique et migration dans le nord du Sénégal.

Ces conclusions rejoignent celles d'une étude réalisée en Chine qui indique que les facteurs d'érosion des sols peuvent avoir des conséquences indirectes sur la migration en modifiant d'autres facteurs économiques à travers la baisse de la production agricole (Zhang & Zhuang, 2019). Selon l'angle d'analyse des facteurs pédologiques, il s'avère que la dégradation des terres agricoles compromet les objectifs d'autosuffisance alimentaire et par conséquent favorise la migration dès qu'un seuil est atteint.

À l'issus de cette étude, nous soulignons et recommandons l'intégration de la perception des facteurs pédologiques dans les études du lien environnement-migration. La complexité de trouver une stratégie efficace et efficiente par les agriculteurs ou par les acteurs publics face à la vulnérabilité pédologique entraine à la longue l'abandon des parcelles et favorise à la longue la migration.

.....

Discussion générale

.....

Comparaison entre données mesurées et perceptions sur le changement climatique

Les analyses comparatives entre mesures objectives et perceptions ont révélé globalement une divergence sur certaines variables pluviométriques (évolution de la pluviométrie et fin de la saison des pluies). Contrairement aux perceptions, les mesures météorologiques suggèrent une variabilité interannuelle des précipitations et une fin normale de l'hivernage sur la période 2000-2020.

De plus, les analyses comparatives sur les températures ont montré aussi une incohérence entre perceptions et mesures. En revanche, la tendance d'une installation tardive de la saison des pluies, perçue par 78 % des interviewés corrobore bien les résultats du test de Sivakumar (1988) qui montrent que les premières pluies sont enregistrées au plutôt en juillet-août pour 94 % des cas.

Nous en déduisons que les données de perception ne peuvent pas remplacer les données météorologiques (et vice versa) dans la recherche sur le lien environnement-migration. Les études doivent donc prendre en compte aussi bien les tendances météorologiques et les perceptions afin de mieux analyser le rôle des facteurs environnementaux sur la migration.

Rôle des facteurs sociodémographiques sur la perception des évolutions climatiques

La perception d'une baisse et d'une irrégularité des pluies, d'un démarrage tardif de la saison des pluies, d'un arrêt précoce des pluies, d'une fréquence plus élevée des séquences sèches par les populations du nord du Sénégal corrobore les travaux antérieurs (Sarr *et al.*, 2015 ; Nielsen et Reenberg, 2010 ; Ouédraogo *et al.*, 2010 ; West *et al.*, 2008, Kaboré *et al.*, 2019).

L'analyse de l'influence des facteurs sociodémographiques sur les perceptions recueillies a été réalisée à travers une régression logistique binaire. Les résultats révèlent que les variables « Niveau d'étude » et « Ethnie » sont significativement associées à la perception d'une diminution des quantités de pluie dans la zone. À l'instar de notre zone d'étude, des recherches ont révélé que la perception d'un changement dans la configuration des précipitations améliore la compréhension du risque climatique chez les producteurs dans la localité de Yanfolila au sud du Mali (Sanogo *et al.* 2016).

Nos analyses ont montré que les variables sur l'insécurité alimentaire qui sévit dans les ménages des enquêtés jouent un rôle important sur la perception des changements environnementaux. L'intégration des facteurs d'insécurité alimentaire sur la recherche des déterminants socioéconomiques de la perception est un pan important de notre étude. C'est un indicatif insuffisamment ou presque jamais utilisé dans les modèles migratoires.

La perception des paysans sur le rôle de la variabilité climatique est basée sur l'état d'évolution des rendements. Le sentiment d'une contre-performance agricole est souvent associé aux facteurs environnementaux et donc elle influence la perception.

Rôle des variables sociodémographiques sur l'intention de migrer

Dans le contexte de la migration, l'analyse du processus de formation des intentions est essentielle pour comprendre la décision de migrer. En effet, l'intention est le principal déterminant du comportement, selon la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991 ; Kley, 2011). Cette théorie souligne que « *les attitudes favorables, les normes subjectives et la facilité perçue d'agir conduisent à des intentions d'agir, qui se matérialisent finalement en actions observées, sous réserve de la disponibilité des ressources et des opportunités* » (Kaplan *et al*, 2016). La migration est donc le résultat d'éléments cumulés ; nous ne pouvons plus comprendre la décision d'émigrer avec nos critères habituels tels qu'économiques et politiques seuls. Les déterminants sociodémographiques du projet migratoire sont devenus une entrée féconde pour étudier les causes de l'émigration.

Dans cette thèse, la régression logistique binaire (modèle) a permis d'identifier les variables sociodémographiques favorables à l'intention de migrer des enquêtés. Elle révèle que le niveau d'étude, l'âge des enquêtés, l'état civil et l'épuisement du stock de nourriture au cours de l'année motivent les intentions de migrer des individus. Les personnes ayant un niveau d'étude moyen/secondaire (intermédiaire) sont fortement associés à l'intention de migrer.

Nos analyses rejettent l'approche selon laquelle l'attachement au village entraîne plus un sentiment de rester plutôt que de partir. Ce résultat s'oppose à l'argument développé dans une étude réalisée en Pologne qui a montré que les individus ayant un attachement élevé au lieu sont plus favorables à l'intention de rester dans leur localité (Torunczyk Ruiz et Brunarska, 2018 ; Assfaw, 2022).

Notre étude montre qu'un fort attachement au lieu en soi ne suffit pas à maintenir les gens dans leurs localités d'origine. L'argument selon lequel le sentiment d'affection au lieu de résidence joue un rôle déterminant dans la décision migratoire (Frieze *et al*, 2011) est donc relatif. Les gens ont tendance à vouloir quitter leur lieu d'origine s'ils réalisent qu'ils ont échoué ou qu'ils n'ont pas de solutions par rapport à leur situation socio-économique dérisoire.

Les individus âgés entre 15 et 30 ans ont manifesté plus d'intérêt à migrer que ceux âgés entre 31 et 60 ans. Cet argument corrobore des études récentes sur les intentions de migrer qui

montrent que des facteurs tels que l'âge, le sexe, l'état matrimonial sont associés aux intentions de migrer. L'envie de migrer est plus probable chez les jeunes (Van Dalen et Henkens, 2012 ; Kley 2013), comme dans le cas de la migration des personnes hautement qualifiées (Hope et Fujishiro, 2015) et de la migration des zones rurales vers les zones urbaines aux Philippines (De Jong *et al.*, 1985).

De plus, les ménages dont les stocks de récoltes agricoles sont épuisés constituent aussi des foyers où se développe un projet migratoire. Une étude réalisée en Ethiopie en 2006 par Eacott et Sonn, estimait déjà que les jeunes ont une perception négative sur le fait de rester toute leur vie au même endroit. Ils estiment qu'ils peuvent encourir une mauvaise réputation de la part de la communauté surtout quand les conditions sont dérisoires. Cette façon de voir les choses entraîne l'intention de migrer dans plusieurs endroits. Une autre étude indique également qu'avoir un plan de migration plus décisif est associé à l'âge, au fait d'être un homme, à la culture de migration existante du ménage (Aubrey, 2018).

Perception des évolutions environnementales et intention de migrer

Historiquement, la répartition des hommes, dans l'écoumène, a souvent été associée aux facteurs climatiques (Diallo, 2018). Les variables environnementales telles que la température, la pluviométrie et dégradation des sols et des écosystèmes naturels ont été les premiers facteurs empiriques associés aux migrations de population (Mbaye, 2013).

Des études récentes intègrent ou recommandent la prise en compte des perceptions dans les recherches en lien avec le changement environnemental ou plus spécifiquement le changement climatique (Di Giorgi *et al.*, 2020; Koubi *et al.*, 2016). Par exemple, une étude récente a suggéré d'élargir le champ de recherche actuel sur les migrations environnementales afin d'inclure explicitement la dégradation des terres agricoles dans les modèles sur les migrations (Hermans *et al.*, 2023).

Plusieurs études (Benansio *et al.*, 2022b; DeLongueville, Ozer, *et al.*, 2020; Demissie *et al.*, 2021; Di Giorgi *et al.*, 2020; Gure, 2021; Lujala *et al.*, 2020; Mugabe, 2021; Ngwenya *et al.*, 2017) ont analysé le rôle des facteurs climatiques sur la migration mais rares sont celles qui intègrent la dégradation des terres agricoles dans les analyses du nexus environnement-migration.

Notre étude vient donc combler ce manquement par apport à l'intégration de variables sur la dégradation des sols destinés à l'agriculture et analyser la perception sur le climat en lien avec l'intention de migrer des populations dans le nord du Sénégal. Elle indique que les facteurs

climatiques, parmi lesquels la « fréquence de la sécheresse » durant la saison des pluies, n'influencent pas de facto les intentions de migrer des individus ruraux au nord du Sénégal.

Ce résultat corrobore Diallo (2018) qui estimait que les variations climatiques ne suffisent pas à elles seules pour entraîner une migration de populations au Sénégal. La migration est donc le résultat de l'interaction de plusieurs facteurs déterminants contextuels. Cet auteur a résumé le processus de formulation de l'intention de migrer en trois phases : (i) la prise de conscience de la difficulté d'être résilient sur place et du besoin de migrer ; (ii) la prise de décision de migrer et (iii) l'action de migrer.

Face à une perception négative des conditions environnementales, les individus développent d'abord des stratégies de mitigation (adoption de variétés à cycle court et développement de l'irrigation) afin de maintenir ou d'accroître les productions agricoles et donc pour améliorer l'autosubsistance. C'est seulement, quand les solutions sur place ne fonctionnent pas que la migration devient une option pour les populations vulnérables.

A l'instar des facteurs climatiques, cette étude révèle que la dégradation des terres agricoles augmente la probabilité de migration dans la zone d'étude. Plus spécifiquement, l'inaptitude et la diminution de la fertilité des sols compromettent les objectifs d'autosuffisance alimentaire et par conséquent favorisent la migration dès qu'un seuil est atteint. Les populations les plus vulnérables sont aussi les plus soumises aux chocs car elles ont des capacités de récupération relativement limitées. Pourtant le rôle des changements pédologiques sur les migrations sont mal compris (Hermans *et al.*, 2023).

La recherche sur les migrations environnementales se focalise principalement sur les impacts du changement climatique sur les migrations. Il y'a donc une nécessité de corriger cette lacune, parce que la dégradation des conditions pédologiques présente des risques pour la durabilité des systèmes agricoles et par conséquent expose les populations à la migration. C'est dans cette optique que nous avons tenté de corriger cette lacune à travers une étude de cas au nord du Sénégal.

Les résultats des régressions logistiques indiquent que le projet migratoire se développe très souvent dans les ménages qui ont observé une dégradation des conditions pédologiques dans leurs parcelles agricoles. Ils corroborent ceux d'une étude réalisée en Chine qui indique que les facteurs d'érosion des sols peuvent avoir des conséquences indirectes sur la migration à travers la baisse de la production agricole (Zhang & Zhuang, 2019).

Le lien entre perception sur la dégradation des terres agricoles et intention a été confirmé par le modèle basé sur l'AIC. La corrélation est fortement significative entre la perception d'une forte exploitation et l'intention de migrer des enquêtés. Par exemple, les individus qui ont perçu

une surexploitation des parcelles agricoles sont significativement plus associés à l'intention migratoire. À l'issus de cette étude, nous soulignons et recommandons l'intégration de l'indicateur pédologique dans les études du lien environnement-migration en plus des facteurs climatiques.

Conclusion générale

Notre étude découle d'un constat que la plupart des recherches non ethnographiques sur les migrations environnementales utilisent des données scientifiques mesurées (Obokata et al., 2014). Elle est une contribution à une meilleure connaissance du rôle de la perception des évolutions environnementales sur l'intention de migrer des populations rurales des régions de Saint-Louis et de Louga au nord du Sénégal.

L'importance du taux de candidatures à la migration a suscité en nous la curiosité de chercher à comprendre les motivations qui sous-tendent les envies de migrer de ces individus enquêtés. La première hypothèse était que les changements environnementaux observés dans les régions de Saint-Louis et de Louga sont perçus par les populations locales.

La deuxième hypothèse était fondée sur le fait que le contexte sociodémographique qui sévit dans les campagnes enquêtées joue un rôle déterminant sur les intentions de migrer des populations.

La troisième hypothèse reposait sur le fait que les changements environnementaux sont associés à l'intention de migrer des enquêtés. La revue de la littérature (article 1) a révélé une grande diversité des relations entre changements environnementaux mesurés, perceptions et intentions migratoires. De nombreux facteurs sociodémographiques interagissent pour rendre plus difficile ces relations. Cette première étape de notre travail a permis de consolider notre objectif d'analyser les liens entre perception environnementale et intentions de migrer.

Bien que, la plupart des études sur le nexus environnement-migration soit pendant longtemps basée sur l'analyse de données mesurées. Cependant, des chercheurs soulignent désormais l'importance d'intégrer les perceptions individuelles pour combler les lacunes sur la disponibilité de données complètes et actuelles dans les études migratoires. Parce que selon plusieurs auteurs, une personne qui perçoit un risque est plus susceptible de migrer que celle qui ne le perçoit pas.

Dans la littérature, il apparaît aussi un décalage entre données mesurées et perceptions sur les indicateurs environnementaux dans plusieurs études de cas. L'article 2 s'inscrit dans cette perspective de recherche. Il révèle que les enquêtés ont perçu le changement climatique à travers la baisse des pluies (60 % des individus), le début tardif (78 %) et la fin précoce (68 %) de l'hivernage et l'augmentation des températures en hivernage comme en saison sèche. Parallèlement à la perception, l'évolution des précipitations a été analysée à partir de la méthode de Sivakumar (1988) qui définit le début et la fin de la saison des pluies. Les résultats du test corroborent la perception d'un début tardif (78 % des interviewés) de la saison des

pluies. Parce que, pour 94 % des cas, les précipitations primitives de la saison sont enregistrées au plutôt entre juillet et août.

En revanche, l'analyse comparative indique un décalage entre perceptions d'une diminution de la pluviométrie, d'une fin hâtive de la saison des pluies et les mesures météorologiques. Contrairement à la perception, les mesures météorologiques indiquent une variabilité interannuelle des précipitations et une fin normale de l'hivernage sur la période 2000-2020.

Les régressions logistiques révèlent que les variables « Niveau d'étude » et « Ethnie » affectent la perception sur la diminution de la pluie dans la zone. De plus, l'augmentation d'épisodes secs est fortement perçue par des individus issus de ménages caractérisés parfois par une carence de repas équilibrés (OR = 2,04), par des moyens financiers faibles (OR = 2,12) et une réduction du nombre de repas journalier (OR = 1,52). Ces résultats précités ont entraîné l'idée d'étudier les déterminants sociodémographiques de l'intention de migrer (article 3).

L'article 3 contribue à la littérature qui éclaire le processus décisionnel à l'origine des migrations en Afrique subsaharienne. Il est motivé par l'hypothèse selon laquelle les candidats potentiels à la migration prennent des décisions construites progressivement selon des fondements socio-économiques et environnementaux. Les fréquences absolues révèlent que 375 (41 %) individus ont manifesté leurs intentions de migrer dans l'avenir.

Ainsi, les analyses statistiques ont permis d'identifier les facteurs socio-économiques associées à l'intention de migrer dans les régions de Saint-Louis et de Louga. Les χ^2 ont révélé que les variables « Sexe », « Groupes d'âge », « État civil », « Niveau d'études » et « Activité principale » sont significativement associées à l'intention de migrer.

L'approche selon laquelle l'attachement au village influence la décision de migrer (Frieze et al, 2011) a été rejetée dans le cadre de cette étude, parce que n'étant pas significativement associée à l'intention de migrer. Cette non-association a été confirmée par l'AIC qui indique que les individus attachés affectueusement à leur village ne sont significativement favorables à la l'intention de migration. Sans surprise, les individus âgés entre 15 et 30 ans sont plus favorables à l'intention de migrer que ceux dont l'âge est compris entre 31 et 60 ans.

Cet article renforce donc l'argument selon lequel, les facteurs socio-économiques (Laberge et al, 2004 ; Assfaw et Minaye, 2022, Huber et al, 2022) affectent le projet migratoire dans les ménages ruraux. Par exemple, la régression logistique binaire conforte la thèse selon laquelle les facteurs socio-économiques (Niveau d'étude, Groupes d'âge, État civil, Bonheur de rester

au village et l'épuisement du stock de nourriture au cours de l'année) influencent les intentions de migrer des enquêtés. La littérature indique également l'intérêt grandissant de la recherche sur la migration environnementale dans le monde, spécifiquement dans les régions vulnérables aux changements environnementaux telles que l'Afrique subsaharienne.

C'est dans ce sens que l'article 4 a été rédigé pour analyser le rôle des perceptions des changements environnementaux sur les intentions de migrer à l'échelle des ménages en milieu rural sénégalais. C'est donc une contribution aux études ayant intégré les perceptions environnementales dans les modèles migratoires. Les régressions logistiques indiquent que les facteurs climatiques n'influencent pas de facto les intentions de migrer des enquêtés. Quant à la dégradation des terres agricoles, elle compromet les objectifs d'autosuffisance alimentaire et par conséquent elle favorise la migration dès qu'un seuil est atteint. Cet argument est conforté par l'AIC qui révèle une forte corrélation entre la perception d'une forte exploitation des terres agricoles et l'intention de migrer des enquêtés.

Apports scientifiques, limites et perspectives de recherche

Notre étude a permis de mettre en évidence le rôle des perceptions des dynamiques environnementales sur les intentions migratoires en Afrique subsaharienne, particulièrement au Sénégal. Elle vient s'ajouter à la liste de recherches qui s'intéresse aux facteurs de migration environnementale dans le monde. Elle se particularise par l'usage de données empiriques (perceptions) des changements environnementaux, collectées sur le terrain et sur une piste peu intégrée dans les modèles migratoires à savoir les intentions migratoires. C'est en cela que notre étude trouve toute son originalité, surtout dans la région d'étude où elle est pionnière dans ce domaine.

Cette démarche montre à suffisance l'importance d'intégrer désormais les perceptions (climatique et pédologique) dans les modèles sur la migration de population en Afrique subsaharienne. Nous suggérons donc à l'issue de cette étude d'intégrer les intentions dans les modèles migratoires dans l'optique de mettre en place des politiques publiques efficaces de lutte contre les flux migratoires en Afrique de l'Ouest. Certes, les intentions ne reflètent pas directement la migration effective mais elles constituent une très bonne base de données en matière de planification stratégique aussi bien dans les pays de départs que dans les zones d'arrivées. Elle s'est appuyée globalement sur une modélisation sous Rstudio qui a permis d'analyser les associations entre perceptions des changements environnementaux et intentions de migrer dans notre zone d'étude.

Il y'a lieu de reconnaître que la comparaison entre perception et mesures sur la dégradation des sols, dans l'article 2, aurait donné une meilleure perspective sur la nécessité d'intégrer les données pédologiques dans les modèles migratoires. Le recours uniquement aux perceptions sur la dégradation des sols agricoles se justifie par l'inexistence de données sur les paramètres pédologiques dans la région étudiée, malgré la présence d'un Institut de Recherche Agronomique (ISRA). Il faut également souligner le temps long que nécessite les tests pédologiques pour avoir une idée sur l'évolution (étude diachronique) des sols dans une zone.

Par conséquent, nous recommandons l'intégration des perceptions et des mesures dans les études sur la migration environnementale, en particulier sur les intentions migratoires associées aux évolutions environnementales. Une autre piste de recherche pourrait-être d'étudier les fromes de migration des potentiels candidats au départ en perspective de notre recherche. Cet axe n'a pas été abordée, parce que l'intention de quitter est la première étape et que le choix de la destination est souvent indécis au départ, demande donc plus de temps. La recherche pourrait en fin s'intéresser à l'effectivité des intentions de migrer des enquêtés pour apporter un jugement sur l'impact des politiques migratoires au Sénégal.

Références bibliographiques

- Abdou, I. A. K., B.K. Harouna, M.T. Zataou. (2020). Perception du changement climatique des éleveurs et stratégies d'adaptation aux contraintes environnementales : cas de la commune de Filingué au Niger. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* 73, 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.19182/remvt.31873>
- Abu, M., Atiglo, D. Y., Tagoe, C. A., & Codjoe1, S. N. (2022). Drivers of migration intentions in the Volta Delta: Investigating the effect of climate-related hazards and adaptation strategies. *Frontiers in Climate*, 5. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fclim.2022.975650>
- Adger, W. N., Arnell, N. W., Black, R., Dercon, S., Geddes, A., & Thomas, D. S. G. (2015). Focus on environmental risks and migration: causes and consequences. *Environmental Research Letters*, 10(6), 060201. <http://stacks.iop.org/1748-9326/10/i=6/a=060201>
- Adger N. W., Barnett J., Chapin III F. S., Ellemor H. (2011). This Must Be the Place: Underrepresentation of Identity and Meaning in Climate Change Decision-Making. *Global Environmental Politics*, 11, 2, 1-25.
- Agadjanian, V., & Avogo, W. (2008). Forced Migration and HIV/AIDS Risks in Angola. *International Migration*, 46(3), 189-216. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-2435.2008.00466.x>
- AIDELF. (2007). Les migrations internationales - Observation, analyse et perspectives - Actes du colloque international de Budapest (Hongrie, 20-24 septembre 2004), Association internationale des démographes de langue française, ISBN : 978-2-9521220-3-0, 11 pages.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *ORGANIZATIONAL BEHAVIOR AND HUMAN DECISION PROCESSES Academic Press. Inc*(50), 179-211. [https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph modules/sb/behavioralchangetheories/BehavioralChangeTheories_print.html](https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph/modules/sb/behavioralchangetheories/BehavioralChangeTheories_print.html)
- Akponikpè, P. B. I., Peter Johnston, et Agbossou, E. K. (2010). Farmers' perception of climate change and adaptation strategies in SubSaharan West-Africa *ICID+18 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in Semi-arid Regions August 16-20*, 16 <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2223373>
- Amadou, M. L., Villamor, G. B., Attua, E. M., et Traoré, S. B. (2015, Comparing farmers' perception of climate change and variability with historical climate data in the Upper East

Region of Ghana *Ghana Journal of Geography Vol. 7(1)*, Pages 47 – 74
https://www.zef.de/uploads/tx_zefportal/Publications/gvillamor_download_Comparing%20farmers%E2%80%99%20perception%20of%20climate%20change%20and%20variability_Amadou%20et%20al.pdf

ANSD. (2023). Rapport provisoire, Agriculture, 5e recensement général de la population et de l'habitat, 46p. Chapitre 10 - AGRICULTURE-Rapport-Provisoire-RGPH5_juillet2024.pdf (ansd.sn)

ANSD, (2023). Situation Economique et Sociale de la région de Louga, 227 pages.

ANSD (2017). Situation Economique et Sociale de la Région de Louga, Service Régional de la Statistique et de la Démographie de Louga, rapport annuel, 221p.

Atlas de l'Afrique et du Sénégal, (2007). Atlas de l'Afrique, Atlas du Sénégal, Les Editions J.A., 75016, Paris France, 136 p.

Assfaw, A. K., & Minaye, A. (2022). Explaining migration intention from selected psycho-social variables in South Wollo, Ethiopia. *Front Sociol*, 7, 960203. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2022.960203>

Aubrey D. C. (2020). Rôle des perceptions subjectives et de la culture migratoire dans la formation des intentions de migration : témoignages d'un village rural aux Philippines, *Journal Philippin du développement*, volume 42, n°2, 20p.

Balasha, A. M., Katungo, J.-H. K., Balasha, B. M., Masheka, L. H., Ndele, A. B., Cirhuza, V., Buhendwa, J.-B. A., Akilimali, I., Cubaka, N., et Bismwa, B. (2021). Perception et stratégies d'adaptation aux incertitudes climatiques par les exploitants agricoles des zones marécageuses au Sud-Kivu. *VertigO La revue électronique en sciences de l'environnement*, 21, 31. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/vertigo.31673> (Université du Québec à Montréal Éditions en environnement VertigO)

Bardsley, D., & Hugo, G. (2010). Migration and climate change: examining thresholds of change to guide effective adaptation decision-making. *Population & Environment*, 32(2), 238-262. <https://doi.org/10.1007/s11111-010-0126-9>

Bardsley, D. K., & Hugo, G. J. (2010). Migration and climate change: Examining thresholds of change to guide effective adaptation decision-making. *Population and Environment: A*

Journal of Interdisciplinary Studies, 32(2-3), 238-262. <https://doi.org/10.1007/s11111-010-0126-9>

Bécharde L. (2018) : Les migrations environnementales en 2018 : l'agenda 2030 des nations unies et la responsabilité des pays du nord, Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.), Université de Sherbrooke, 114p

Bekaert, E., Ruysen, I., & Salomone, S. (2021). Domestic and international migration intentions in response to environmental stress: A global cross-country analysis. *Journal of Demographic Economics*, 1-54. <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-demographic-economics/article/domestic-and-international-migration-intentions-in-response-to-environmental-stress-a-global-crosscountry-analysis/E8A26D23C9721BED6BA604E6AECA4012>

Bekaert, E., Ruysen, I., & Salomone, S. (2021). Domestic and international migration intentions in response to environmental stress: A global cross-country analysis. *Journal of Demographic Economics*, 87(3), 383-436. <https://doi.org/10.1017/dem.2020.28>

Benansio, J. S., Funk, S. M., Lino, J. L., Balli, J. J., Dante, J. O., Dendi, D., Fa, J. E., & Luiselli, L. (2022). Perceptions and attitudes towards climate change in fishing communities of the Sudd Wetlands, South Sudan. *Regional Environmental Change*, 22(2). <https://doi.org/10.1007/s10113-022-01928-w>

Bera, A., Taloor, A. K., Meraj, G., Kanga, S., Singh, S. K., Durin, B., & Anand, S. (2021). Climate vulnerability and economic determinants: Linkages and risk reduction in Sagar Island, India; A geospatial approach. *Quaternary Science Advances*, 4, 100038. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.qsa.2021.100038>

Black, R., Adger, W. N., Arnell, N. W., Dercon, S., Geddes, A., & Thomas, D. (2011). The effect of environmental change on human migration. *Global Environmental Change*, 21, Supplement 1(0), 3-11. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.001>

Blondin, S. (2021). Staying despite disaster risks: Place attachment, voluntary immobility and adaptation in Tajikistan's Pamir Mountains. *Geoforum*, 126, 290-301. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.08.009>

Bodian, A. (2014). Caractérisation de la variabilité temporelle récente des précipitations annuelles au Sénégal (Afrique de l'Ouest). *Physio-Géo*, 8, 18. <https://doi.org/10.4000/physio-geo.4243> (Varia 2014)

Böhme, M., Gröger A. et Stöhr T. (2019). Searching for a better life: predicting international migration with online search keywords. *Journal of Development Economics*, vol. 142.

Brou, Y. T., Akindès, F., et Bigot, S. (2005). La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles. *Cahiers Agricultures*, 14, 8. <https://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/view/30548/30308>

Brunarska, Z., & Ivlevs, A. (2022). Family Influences on Migration Intentions: The Role of Past Experience of Involuntary Immobility. *Sociology*, 0(0), 00380385221136060. <https://doi.org/10.1177/00380385221136060>

Brunarska, Z., & Ivlevs, A. (2023). Family Influences on Migration Intentions: The Role of Past Experience of Involuntary Immobility. *Sociology*, 57(5), 1060-1077. <https://doi.org/10.1177/00380385221136060>

Brunet R; Ferras R et Thery H (1993). Les mots de la géographie, Third Edition, revised and Expanded, ISBN-10 : 2110030364, 518 pages

Brüning L., Piguet E. (2018). Changements environnementaux et migration en Afrique de l'Ouest. Une revue des études de cas. *Belgeo - Revue belge de géographie* 1: 1-26.

Buchori, I., Pramitasari, A., Pangi, P., Sugiri, A., Maryono, M., Basuki, Y., & Sejati, A. W. (2020). Factors distinguishing the decision to migrate from the flooded and inundated community of Sayung, Demak: A suburban area of Semarang City, Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101946. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101946>

Bushesha, M. S. (2020). Climate Change-Induced Migration: Pre-Conditions Determining Out Migration in Semi-Arid Areas of Shinyanga, Tanzania. *Journal of Science and Sustainable Development*, 7(1), 13-29. <https://www.ajol.info/index.php/jssd/article/view/199320>

Call, M., & Gray, C. (2020). Climate anomalies, land degradation, and rural out-migration in Uganda. *Population and Environment*, 41(4), 507-528. <https://doi.org/10.1007/s11111-020-00349-3>

Carling, J. (2002). Migration in the age of involuntary immobility: theoretical reflections and Cape Verdean experiences. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, vol. 28, no 1, pp. 5-42.

Carling, J. et Collins F. (2018). Aspiration, desire and drivers of migration. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, vol. 44, no 6, pp. 909-926.

Carling, J. et Schewel K. (2018). Revisiting aspiration and ability in international migration. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, vol. 44, no 6, pp. 945-963.

Cattaneo, C., & Massetti, E. (2015). Migration and Climate Change in Rural Africa. Fondazione Eni Enrico Mattei. <http://www.feem.it/userfiles/attach/20154101554474NDL2015-029.pdf>

Chan-Hoong, L., and Soon, D. (2011). A Study on Emigration Attitudes of Young Singaporeans. IPS Working Papers. Institute of Policy Studies. *IPS Working papers*, n°19, 116 pages.

Chegere, M. J., & Mrosso, T. L. (2022). Climate Variability, Temporal Migration, and Household Welfare among Agricultural Households in Tanzania. *Sustainability*, 14(22), 14701. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/22/14701>

Chowdhury, M. A., Hasan, M. K., Hasan, M. R., & Younos, T. B. (2020). Climate change impacts and adaptations on health of Internally Displaced People (IDP): An exploratory study on coastal areas of Bangladesh. *Heliyon*, 6(9), e05018. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05018>

Chuvashov, S. (2014). Socio-Psychological Capital, Values and Emigration Intentions of Russian Youth. *CSN: General Cognitive Social Science (Topic)*.

CIRAD. (2015). *Changement climatique et agriculture, Recherche agronomique pour le développement*, 40 p.

Cissé, A. B., & Diop, K. (2022). Perception du changement climatique et stratégies d'adaptation paysannes à Louga. *Revue Espace Géographique et Société Marocaine* (n°26 Mai), 21. <https://revues.imist.ma/index.php/EGSM/article/view/32321/16805>

Cissé, A. B., & Massamba Souleymane, S. (2022). Migration de la population paysanne : une stratégie d'adaptation à l'évolution climatique sur l'agriculture à Louga au Sénégal. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 18(2). [https://doi.org/https://doi.org/10.53936/afjare.2023.18\(2\).7](https://doi.org/https://doi.org/10.53936/afjare.2023.18(2).7)

Coenen-Huther Jacques (2019). « Raymond Boudon et la compréhension sociologique », *Revue européenne des sciences sociales* [En ligne], 57-1 | mis en ligne le 01 janvier 2023, URL : <http://journals.openedition.org/ress/5136> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ress.5136>

Commission européenne (2018). *Many more to come? Migration from and within Africa*. Centre commun de recherche, Luxembourg. Disponible à l'adresse [https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/many morecome- migration-and-within-africa](https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/many-morecome-migration-and-within-africa)

Connor, P. (2018). International migration from sub-Saharan Africa has grown dramatically since 2010. Pew Research Center. Disponible à l'adresse [www. pewresearch.org/fact-tank/2018/02/28/international-migrationfrom- since-2010/](http://www.pewresearch.org/fact-tank/2018/02/28/international-migrationfrom- since-2010/) (page consultée le 25 juin 2020).

Cundill, G., Singh, C., Adger, W. N., Safra de Campos, R., Vincent, K., Tebboth, M., & Maharjan, A. (2021). Toward a climate mobilities research agenda: Intersectionality, immobility, and policy responses. *Global Environmental Change*, 69, 102315. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102315>

Czaika, M., & de Haas, H. (2014). The Globalization of Migration: Has the World Become More Migratory? *International Migration Review*, 48(2), 283-323. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/imre.12095>

Dandy, J., Horwitz, P., Campbell, R., Drake, D., & Leviston, Z. (2019). Leaving home: place attachment and decisions to move in the face of environmental change [journal article]. *Regional Environmental Change*, 19(2), 615–620. <https://doi.org/10.1007/s10113-019-01463-1>

Danielle, B. Y., Nicole, H., & Ndiaye, P. (2007). *Atlas de l'Afrique, du Sénégal* (Vol. Aux éditions Jaguar), 136p.

Daoudy, M., Sowers, J., & Weinthal, E. (2022). What is climate security? Framing risks around water, food, and migration in the Middle East and North Africa. *WIREs Water*, 9(3), e1582. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/wat2.1582>

David L. et Beauchemin C. (2009). Les migrations d'Afrique subsaharienne en Europe : un essor encore limité, *revue Population et sociétés*, Numéro 452, 5p.

- De Jong, G. F., Root, B. D., Gardner, R. W., Fawcett, J. T., & Abad, R. G. (1985). Migration Intentions and Behavior : Decision Making in a Rural Philippine Province. *Population and Environment*, 8(1/2), 41-62. <http://www.jstor.org/stable/27503043>
- Delaunay et al, (2016). La migration temporaire des jeunes au Sénégal un facteur de résilience des sociétés rurales sahéliennes ? *Afrique contemporaine*, Cairn, 21p.
- De Longueville, F., Hountondji, Y.-C., Assogba, L., Henry, S., & Ozer, P. (2020a). Perceptions of and responses to coastal erosion risks: The case of Cotonou in Benin. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, 101882. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101882>
- DeLongueville, F., Ozer, P., Gemenne, F., Henry, S., Mertz, O., & Nielsen, J. (2020b). Comparing climate change perceptions and meteorological data in rural West Africa to improve the understanding of household decisions to migrate. *Climatic Change*, 160(1), 123–141. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02704-7>
- De Longueville, F., Hountondji, Y.-C., Kindo, I., Gemenne, F., & Ozer, P. (2016b). Long-term analysis of rainfall and temperature data in Burkina Faso (1950–2013). *International Journal of Climatology*, 36(13), 4393-4405. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/joc.4640>
- Demissie, B., Teklemariam, D., Haile, M., Meaza, H., Nyssen, J., Billi, P., Abera, W., Gebrehiwot, M., Haug, R., & Van Eetvelde, V. (2021). Flood hazard in a semi-closed basin in northern Ethiopia: Impact and resilience. *Geo: Geography and Environment*, 8(2), 1-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/geo2.100>
- Diagne, A., Diallo, M. A. et Ba T. (2023). Changements climatiques au Sénégal : Entre méconnaissances et ressentis. *Dépêche No. 628 d'Afrobarometer*, 11. <https://www.afrobarometer.org/wp-content/uploads/2023/04/AD628-Changements-climatiques-au-Senegal-Afrobarometer-4avril23.pdf>
- Diallo S., Nacro H. B. et Ndiaye A. (2017). Efficience des stratégies endogènes d'adaptation du secteur agricole aux changements climatiques dans le bassin de la région de Thiès (Sénégal), *International. Journal. Biological. Chemical. Sciences*. 11(2): p.707-721,
- Diatta, J.-N. E., et Ndiaye, T. M. N. (2021). Diversification des cultures dans la vallée du fleuve Sénégal : impacts actuels sur l'autonomisation financière des petits producteurs de riz. *Afrique SCIENCE*, 18, 11. <http://www.afriquescience.net>

Di Giorgi, E., Michielin, P., & Michielin, D. (2020). Perception of climate change, loss of social capital and mental health in two groups of migrants from African countries. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, 56(2), 150-156. <https://www.annali-iss.eu/index.php/anna/article/view/936>

Diop Cheikh Anta (1979). Nations Nègres et Culture, de l'antiquité nègre égyptienne aux problèmes culturels de l'Afrique noire d'Aujourd'hui, quatrième édition, Présence Africaine, 25 bis, Rue des Ecoles-75005 Paris

Diouf, O., Bartout P. et Trouchart, L. (2022). Indicateurs et pratiques de gestion de la salinité des sols dans le Gorom-Lampsar (delta du Sénégal). *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 20. <https://doi.org/10.4000/vertigo.36362>

Djohy, G. L., Bouko B. S., Dossou, P. J. et Yabi, J. A. (2021). Perception des changements climatiques par les éleveurs de bovins et observations météorologiques dans le bassin de l'Ouémé supérieur au Bénin. *Environnement et territoires*, 8p. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Duijndam, S. J., Botzen, W. J. W., Hagedoorn, L. C., Bubeck, P., Haer, T., Pham, M., & Aerts, J. C. J. H. (2023). Drivers of migration intentions in coastal Vietnam under increased flood risk from sea level rise. *Climatic Change*, 176(2), 12. <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03479-9>

Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, J., Schlömer, S., Stechow, C. v., Zwickel, T., and Minx, J. (2014). IPCC, 2014 : Summary for policymakers. In of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, C., editor, *Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Ehiakpor, D. S., Danso-Abbeam, G. et Baah, J. E. (2016). Cocoa farmers perception on climate variability and its effects on adaptation strategies in the Suaman district of western region, Ghana. *Cogent Food and Agriculture*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2016.1210557>

Elisabeth Simelton, C. H. Q., Nnyaladzi Batisani, Andrew J. Dougill, Jen C. Dyer, Evan D.G., & Fraser, D. M., Susannah Sallu & Lindsay C. Stringer. (2013). Is rainfall really changing? Farmers' perceptions, meteorological data, and policy implications. *Climate and Development*, 5, 16. [https://doi.org/ DOI:10.1080/17565529.2012.751893](https://doi.org/DOI:10.1080/17565529.2012.751893)

- El-Hinnawi, E. (1985). Environmental refugees. United Nations Environmental Program.
- El-Hinnawi, E. (1985). Environmental refugees. United Nations Environmental Program.
- Elisabeth Simelton, C. H. Q., Nnyaladzi Batisani, Andrew J. Dougill, Jen C. Dyer, Evan D.G., & Fraser, D. M., Susannah Sallu & Lindsay C. Stringer. (2013). Is rainfall really changing? Farmers' perceptions, meteorological data, and policy implications. *Climate and Development*, 5, 16. [https://doi.org/ DOI:10.1080/17565529.2012.751893](https://doi.org/DOI:10.1080/17565529.2012.751893)
- Fao (2012). L'insécurité alimentaire le monde, La croissance économique est nécessaire mais elle n'est pas suffisante pour accélérer la réduction de la faim et de la malnutrition, PDF, 73p.
- Faye Bineta, Tine Dome, Dethié Ndiaye, Diop Cheikh, Faye Guilgane & Ndiaye, A. (2019). Évolution des terres salées dans le nord de l'estuaire du Saloum (Sénégal). *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 10. <https://doi.org/DOI:10.4000/geomorphologie.13125>
- Ferris, E. (2020). Research on climate change and migration where are we and where are we going? *Migration Studies*, 8(4), 612-625. <https://doi.org/10.1093/migration/mnaa028>
- Flahaux M. L (2015). Intention et réalisation de migration de retour au Sénégal et en République démocratique du Congo, revue *Populations*, Vol. 70 | pages 103 à 133
- Foresight. (2011). *Foresight: Migration and Global Environmental Change Final Project Report*. London: (Foresight: Migration and Global Environmental Change, Issue.
- Frieze, I. H., Li, M. Y., Drevenšek, P., Gazvoda, A., Mihelič, S., & Ogrinc, P. (2011). Psychological factors in migration and place attachment in slovene students. *Anthropos* 3, 3-4 179-191.
- Gaye, A. T., Lo H. M., Sakho-Djimbira, S., Fall M. S., et Ndiaye, I. (2015). *Sénégal: revue du contexte socioéconomique, politique et environnemental*, 88p.
- Georges P et Fernand V. (2006). Dictionnaire de la Géographie, 9^{ème} édition, Paris, Presse Universitaire de France, 472 p. (ISBN 2-13-055750-3)
- GIEC. (2007). *Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri R.K. et Reisinger A.]*, 114p. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_fr.pdf

Gorst, A., Dehlavi, A., & Groom, B. (2018). Crop productivity and adaptation to climate change in Pakistan. *Environment and Development Economics*, 23(6), 679-701. <https://doi.org/10.1017/S1355770X18000232>

Gray & Wise, (2016). Country-specific effects of climate variability on human migration, Springer Science+Business Media Dordrecht, Climatic Change 135, p.555–568

Guodaar, L., Bardsley, D. K., et Suh, J. (2021). Integrating local perceptions with scientific evidence to understand climate change variability in northern Ghana: A mixed-methods approach. *Applied Geography*, 130, 102440. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102440>

Gure, A. (2021). The Role of Climate information and Early Warning Systems in Supporting Disaster Risk Reduction in Somalia (Technical Report No WC-007, WASH Cluster Somalia, Issue.

Haapanen, M., & Tervo, H. (2012). MIGRATION OF THE HIGHLY EDUCATED: EVIDENCE FROM RESIDENCE SPELLS OF UNIVERSITY GRADUATES. *Journal of Regional Science*, 52(4), 587-605. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2011.00745.x>

Hagen-Zanker, J., Carling, J., Caso, N., & Rubio, M. G. (2025). The multi-level determinants of international migration aspirations in 25 communities in Africa, Asia and the Middle East. *World Development*, 185, 106774. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106774>

Hameso, S. (2018). Farmers and policymakers' perceptions of climate change in Ethiopia. *Climate and Development*, 10(4), 347-359. <https://doi.org/10.1080/17565529.2017.1291408>

Hermans, K., & McLeman, R. (2021). Climate change, drought, land degradation and migration: exploring the linkages. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 50, 236-244. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.04.013>

Hermans, K., Müller, D., O'Byrne, D. *et al.* Land degradation and migration. *Nat Sustain* 6, 1503–1505 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01231-4>

Hoffmann, R., Šedová, B., & Vinke, K. (2021). Improving the evidence base: A methodological review of the quantitative climate migration literature. *Global Environmental Change*, 71, 102367. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102367>

- Hoffmann, R., Wiederkehr, C., Dimitrova, A., & Hermans, K. (2022). Agricultural livelihoods, adaptation, and environmental migration in sub-Saharan drylands: a meta-analytical review. *Environmental Research Letters*, 17(8), 083003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac7d65>
- Hoppe, A., & Fujishiro, K. (2015). Anticipated job benefits, career aspiration, and generalized self-efficacy as predictors for migration decision-making. *International Journal of Intercultural Relations*, 47, 13-27. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2015.03.025>
- Hourcade, J.-C. F., Johnson, F. X. T. S., Pachauri, S. A. I., Simpson, N. P. S. A. Z., Singh, C. I., Thomas, A. B., & Totin, E. B. (2023). SYNTHESIS REPORT OF THE IPCC SIXTH ASSESSMENT REPORT (AR6).
file:///C:/Users/mballoi/Downloads/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- Huber, M., Nikolka, Till, Poutvaara, Panu, Sommerfeld, Ann-Marie, & Uebelmesser, S. (2022). Migration Aspirations and Intentions. Munich Society for the Promotion of Economic Research - CESifo GmbH 55. <https://www.cesifo.org/en/wp>
- Hunter, L. M. (2005). Migration and environmental hazard. *Population and Environment*, 26(4), 273-302. <http://www.colorado.edu/ibs/pubs/eb/eb2004-0002.pdf>
- Hunter et al. (2015). Environmental dimensions of migration. *Annu Rev Sociol* 41 : 1-21.
- Idrissou, Y., Seidou, A. A., Tossou, F. M., Worogo, H. S. S., Baco, M. N., Adjassin, J. S., Assogba, B. G. C. et Traore I. A. (2020). Perception du changement climatique par les éleveurs de bovins des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin : comparaison avec les données météorologiques. *Cahier agriculture*, 9. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019032>
- IPCC. (2023). Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- Izazola, H., Martínez, C., et Marquette C. (1998). Environmental perceptions, social class and demographic change in Mexico City: a comparative approach. *Environment and Urbanization*, 10(1), 107-118. <https://doi.org/10.1177/095624789801000101>
- Jalloh, A., Nelson, G. C., Thomas, T. S., Zougmore, R., et Roy-Macauley H. (2017). L'agriculture Ouest-Africaine et le changement climatique. *International Food Policy*

Research Institute (IFPRI), IFPRI Research Monograph, 456.
<https://doi.org/10.2499/9780896298712>

Jin Chi, L. B., Jansen Sylvia JT, Boumeester Harry JFM, Boelhouwer, & J., P. (2022). Qu'est-ce qui attire les jeunes talents ? Comprendre les intentions de migration des étudiants universitaires vers villes de premier plan en Chine. *Villes*, 128, 16 p.

Kabore, P. N., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Some, L., et Ouedraogo A. (2019). Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 19, Numéro 1, 29p.
<https://doi.org/10.4000/vertigo.24637>

Kaczan, D. J., & Orgill-Meyer, J. (2020). The impact of climate change on migration: a synthesis of recent empirical insights. *Climatic Change*, 158(3), 281-300.
<https://doi.org/10.1007/s10584-019-02560-0>

Kaplan, S., Grünwald, L., & Hirte, G. (2016). The effect of social networks and norms on the inter-regional migration intentions of knowledge-workers: The case of Saxony, Germany. *Cities*, 55, 61-69. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.03.017>

Karam, G., et Gérard, J. A. (2023). Changement climatique et agriculture : Entre perception, réalité et pratiques dans la région semi-aride de la plaine de la Beqaa (Liban). *VertigO- la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 23, Numéro 2, 37p.
<https://doi.org/10.4000/vertigo.41649>

Katé, S., Dagbenonbakin, G., Agbangba, C. E., Souza, J. F., Kpagbin, G., Azontondé, A., Ogouwalé, E., Tinté, B., & Sinsin, B. (2014). Perceptions locales de la manifestation des changements climatiques et mesures d'adaptation dans la gestion de la fertilité des sols dans la Commune de Banikoara au Nord Bénin. *Journal of Applied Biosciences* 82:7418 – 7435, 18.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4314/jab.v82i1.11>

Karimou, B. M., Ambouta, K., Sarr, B., et Tychon, B. (2015). Analyse des phénomènes climatiques extrêmes dans le sud-est du niger, *XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie*, pp. 537-542.
<https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/184575/1/087>

- Khatttri, M. B., & Pandey, R. (2021). Agricultural adaptation to climate change in the trans-Himalaya: a study of Loba Community of Lo-manthang, Upper Mustang, Nepal. *International Journal of Anthropology and Ethnology*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s41257-020-00039-w>
- Kley, S. (2011). Explaining the Stages of Migration within a Life-course Framework. *European Sociological Review*, 27(4), 469-486. <https://doi.org/10.1093/esr/jcq020>
- Kley, S. (2013). Migration in the Face of Unemployment and Unemployment Risk: a Case Study of Temporal and Regional Effects. *Comparative Population Studies*, 38(1). <https://doi.org/10.12765/CPoS-2013-04>
- Kosmowski, F., Lalou, R., Sultan, B., Ndiaye, O., Muller, B., Galle, S. et Seguis L. (2015). Observations et perceptions des changements climatiques. Analyse comparée dans trois pays d'Afrique de l'Ouest, chapitre, 23p. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4005.1287>
- Koubi, V., Spilker, G., Schaffer, L., & Böhmelt, T. (2016a). The role of environmental perceptions in migration decision-making: evidence from both migrants and non-migrants in five developing countries. *Population and Environment*, 38(2), 134-163. <https://doi.org/10.1007/s11111-016-0258-7>
- Koubi, V., Stoll, S., & Spilker, G. (2016b). Perceptions of environmental change and migration decisions. *Climatic Change*, 138(3-4), 439-451. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1767-1>
- Koubi et al. (2021). Environmental migrants and social-movement participation, *Journal of Peace Research*, Vol. 58, Regular Articles, p 18-32.
- Laberge, L., Perron, M., Gaudreault, M., Blackburn, M.-È., Auclair, J. & Veillette, S. (2004). Facteurs prédictifs de l'intention de migrer chez les élèves du secondaire au Saguenay–Lac-Saint-Jean Predictive Factors of Migration Intentions Among Secondary School Students in Saguenay–Lac-Saint-Jean. *Cahiers québécois de démographie*, Volume 33, numéro 1, 117–146. . <https://doi.org/https://doi.org/10.7202/010854ar>
- Lalou R & Delaunay V. (2015). Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais. Forme ou échec de l'adaptation ? in Sultan B et al. (eds) *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*. Marseille : éditions IRD.

Lawali, Sarr, B., Alhassane, A., Traoré, S., et Abdourahamane, B. (2018). Perception et observation : les principaux risques agro-climatique de l'agriculture pluviale dans l'ouest du Niger. *VertigO*, Volume 18, Numéro 1, 24p. <https://doi.org/10.4000/vertigo.20003>

Liao, P.-s. (2001a). Contextual Analysis of Rural Migration Intention: A Comparison of Taiwanese and Pennsylvania Data. *International Journal of Comparative Sociology*, 42, 435 - 458.

Lujala, P., Bezu, S., Kolstad, I., Mahmud, M., & Wiigwiig, A. (2020). How do host-migrant proximities shape attitudes toward internal climate migrants? [Article]. Working Paper - Chr. Michelsen Institute, 2020(2), 1-33. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85086114414&partnerID=40&md5=a76ee0fac8be1df4e41bc8053a825827>

Ly, M., Traoré, S. B., Agali, A., et Benoît, S. (2013). Evolution of some observed climate extremes in the West African Sahel. *Weather and climate extremes*, 1, 19-25. [https://www.semanticscholar.org/paper/Evolution-of-some-observed-climate-extremes-in-the-Mouhamed Traor%C3%A9/fdd399f6c2de8fb69c1c01f78aa911feae341b32](https://www.semanticscholar.org/paper/Evolution-of-some-observed-climate-extremes-in-the-Mouhamed-Traor%C3%A9/fdd399f6c2de8fb69c1c01f78aa911feae341b32)

Maggi et al, (2008). Louga, Sénégal : Représentations autour de la migration auprès d'une communauté d'origine, Rapport de recherche Projet 'Mémoires Audiovisuelles de la Migration Sénégalaise, Université de Genève, 38p

Migali, S., & Scipioni, M. (2019). Who's About to Leave? A Global Survey of Aspirations and Intentions to Migrate. *International Migration*, 57(5), 181-200. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/imig.12617>

Morales-Muñoz, H., Jha, S., Bonatti, M., Alff, H., Kurtenbach, S., & Sieber, S. (2020). Exploring Connections, Environmental Change, Food Security and Violence as Drivers of Migration— A Critical Review of Research. *Sustainability*, 12(14), 5702. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/14/5702>

Mortimore M., Tiffen M. (2004). Introducing Research into Policy: Lessons from District Studies of Dryland Development in Sub-Saharan Africa, *Development Policy Review*, 22 (3): p.259-285

Moore, M., & Wesselbaum, D. (2022). Climatic factors as drivers of migration: a review. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02191-z>

- Mugabe, V. A., Gudo E.S., Inlamea O. F., Kitron, U., Ribeiro, G.S.. (2021). Natural disasters, population displacement and health emergencies: multiple public health threats in Mozambique. *British Medical Journal*, 6, 1-11.
- Nawrotzki, R. J., Schlak, A. M., & Kugler, T. A. (2016). Climate, migration, and the local food security context: introducing Terra Populus [journal article]. *Population and Environment*, 38(2), 164-184. <https://doi.org/10.1007/s11111-016-0260-0>
- Ndiaye, P. M., Bodian, A., et Diop, S. B. (2022). Paradoxe d'évaporation dans la vallée du fleuve Sénégal. *Physio-Géo Géographie Physique et Environnement*, 17, 17p. <https://doi.org/10.4000/physio-geo.13890>
- Ndione B. ET Broekhuis A. (2006). Migration internationale et développement. Points de vue et initiatives au Sénégal International migration and development in Senegal, viewpoints and policy initiatives, Working papers Migration and Development series Report No. 8, 31p.
- Neumann, K., Sietz, D., Hilderink, H., Janssen, P., Kok, M., & van Dijk, H. (2015). Environmental drivers of human migration in drylands – A spatial picture. *Applied Geography*, 56(0), 116 126. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.11.021>
- Ngondo, S. r., & Djamba, Y. K. (2004). *Implications of male migration on female status in the Democratic Republic of Congo*.
- Ngwenya, B. N., Thakadu, O. T., Magole, L., & Chimbari, M. J. (2017). Memories of environmental change and local adaptations among molapo farming communities in the Okavango Delta, Botswana—A gender perspective. *Acta Tropica*, 175, 31-41. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.11.029>
- Niles, M. T., & Mueller, N. D. (2016). Farmer perceptions of climate change: Associations with observed temperature and precipitation trends, irrigation, and climate beliefs. *Global Environmental Change*, 39, 133-142. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.002>
- Obokata, R., Veronis, L., & McLeman, R. (2014). Empirical research on international environmental migration: a systematic review. *Population and Environment*, 36(1), 111-135. <https://doi.org/10.1007/s11111-014-0210-7>
- OIM (2014). Migration, environnement et changement climatique : Données à l'usage des politiques (MECLEP), Glossaire, 30p.

OIM (2018). Rapport sur Migratoire au Sénégal, Profil national, l'Organisation internationale pour les migrations, deuxième édition, 244p.

OIM (2020). Rapport sur la migration en Afrique, remettre en question le récit, édition de l'Organisation internationale pour les migrations, 238p

Osbahr, H., Dorward, P., Stern, R., et Cooper, S. (2011). supporting agricultural innovation in uganda to respond to climate risk: linking climate change and variability with farmer perceptions. *Experimental Agriculture*, 47(2), 293-316. <https://doi.org/10.1017/s0014479710000785>

Piguet, E., Nassa, D., Ndiaye, E. H. M., Oumarou, A., & Wade, C. S. (2022). African students' emigration intentions: case studies in Côte d'Ivoire, Niger, and Senegal. *African Geographical Review*, 41(1), 56-70. <https://doi.org/10.1080/19376812.2020.1848595>

Piguet E. (2018). « Environmental migration surveys: toward canonical questions? » Communication lors de la session "Measuring the migration-environment nexus: State of the Art" - OCDE IFMS - Paris <http://www.oecd.org/migration/forum-migration-statistics/>

Piguet E. (2013). From “primitive migration” to “climate refugees” - The curious fate of the natural environment in migration studies. *Ann Assoc Am Geogr* 103(1): 148-162.

Piguet, E., Pécoud, A., & de Guchteneire, P. (Eds.). (2011). *Migration and climate change*. Cambridge University Press.

Piguet, E., Pécoud, A., & de Guchteneire, P. (2011). MIGRATION AND CLIMATE CHANGE: AN OVERVIEW. *Refugee Survey Quarterly*, 30(3), 1-23. <http://www.jstor.org/stable/45054544>

Pougoué, E. B. S., Nyoré, Madi, A., Goudoum, A., Bouba, A. A., et Ijang, T. N. P. (2023). Vulnérabilité et stratégies d'adaptation des ménages ruraux à l'insécurité alimentaire de la zone sahélienne du Cameroun. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 17p. <https://doi.org/> <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v6i3.3>

Rudolph, L., Koubi, V., & Freihardt, J. (2025). Environmental change and migration aspirations: Evidence from Bangladesh. *Global Environmental Change*, 91, 102966. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2025.102966>

Salerno, J., Gaughan, A. E., Warriar, R., Boone, R., Stevens, F. R., Keys, P. W., Mangewa, L. J., Mombo, F. M., de Sherbinin, A., Hartter, J., & Hunter, L. (2024). Rural migration under

climate and land systems changes. *Nature Sustainability*, 7(9), 1092-1101. <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01396-6>

Sarr, B., Atta, S., Ly, M., Salack, S., Ourback, T., Subsol, S., et Geoges, D. A. (2015). Adapting to climate variability and change in smalholder farmin communities : A case study from Burkina Faso, Chad and Niger (CVADAPT), *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, vol. 7, 1, pp. 16-27. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 7, p.418-429. <https://doi.org/10.5897/JAERD 14.0595>

Sarzana C, Cisse S R, Medina L, Jaquet S, Villa V, Madurga-Lopez I, Schapendonk F, Touré O, T. L., Dimanche P, Dièye B, Sall A, Kebe A, Diatta L, Ouédraogo I, Diop M, & Laderach P, P. G. (2022). Vers une Vision Partagée de la Sécurité Climatique au Sénégal : Un rapport commun pour informer le plan d'action national sur le changement climatique au Sénégal. <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/f5b81702-e2a9-460b-b60b1d939450f728/content>

Sarzana C, Cisse S R, Medina L, Jaquet S, Villa V, Madurga-Lopez I, Schapendonk F, Touré O, T. L., Dimanche P, Dièye B, Sall A, Kebe A, Diatta L, Ouédraogo I, Diop M, et Laderach P, P. G. (2022). *Vers une Vision Partagée de la Sécurité Climatique au Sénégal : Un rapport commun pour informer le plan d'action national sur le changement climatique au Sénégal*, 34p. <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/f5b81702-e2a9-460b-b60b1d939450f728/content>

Sassen, S. (2016). A Massive Loss of Habitat - New Drivers for Migration. *Sociology of Development*, 2(2), 204-233. <https://doi.org/10.1525/sod.2016.2.2.204>

Schöffberger et al, (2020). Migration in West and North Africa and across the Mediterranean, Trends, risks, development and governance, OIM, 496p
Abel, G., Brottrager, M., Crespo Cuaresma, J., & Muttarak, R. (2019). Climate, conflict and forced migration. *Global Environmental Change*, 54, 239-249. http://epub.wu.ac.at/6625/1/wp_272.pdf

Simmons, A. (1986). Études récentes sur l'utilité de l'intention de migrer : une comparaison internationale. *Popul. Environ*, 8, 120–140.

Simonet, G. (2016). De l'ajustement à la transformation : vers un essor de l'adaptation ? From adjustment to transformation: the rise of adaptation to climate change? *Développement durable et territoires Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 7(2), 17. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.11320>

- Sivakumar, M. V. K. (1988). Predicting rainy season potential from the onset of rains in Southern Sahelian and Sudanian climatic zones of West Africa. *Agricultural and Forest Meteorology*, 42(4), 295-305. [https://doi.org/10.1016/0168-1923\(88\)90039-1](https://doi.org/10.1016/0168-1923(88)90039-1)
- Sraidi Najla, E. G. B. (2023). Emphasizing Organizational Resilience: Influence of Environmental Uncertainty and Stress Management on Project Management and Organizational Success. *International Journal on Technology, Innovation and Management (IJTIM)*, 3(2), 8 pages. <https://journals.gaftim.com/index.php/ijtim/index>
- Stojanov, R., Duži, B., Kelman, I., Němec, D., & Procházka, D. (2017). Local perceptions of climate change impacts and migration patterns in Malé, Maldives. *The Geographical Journal*, 183(4), 370-385. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geoj.12177/full>
- The One Earth editorial team. (2024). Every plot, every acre, all at once: The global land squeezes. *One Earth*, 7(7), 1133. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.06.021>
- Tjaden, J., Auer, D., & Laczko, F. (2019). Linking Migration Intentions with Flows : Evidence and Potential Use. *International Migration*, 57(1), 36-57. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/imig.12502>
- Toruńczyk-Ruiz, S., & Brunarska, Z. (2020). Through attachment to settlement : social and psychological determinants of migrants' intentions to stay. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 46(15), 3191-3209. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2018.1554429>
- Ty Miller, J., & Thai Vu, A. (2021). Emerging research methods in environmental displacement and forced migration research. *Geography Compass*, 15(4), e12558. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/gec3.12558>
- Van Dalen, H. P., & Henkens, K. (2013). Explaining emigration intentions and behaviour in the Netherlands, 2005-10. *Popul Stud (Camb)*, 67(2), 225-241. <https://doi.org/10.1080/00324728.2012.725135>
- Vincent Stervinou, E. M., Omer Chouinard et Alida Nadège Thiombiano. (2013). La perception des changements environnementaux : le cas de la collectivité côtière de Shippagan (Nouveau Brunswick, Canada). *Vertigo*, 13. <https://id.erudit.org/iderudit/1026581ar>
- Wolford, W. (2024). Land, agriculture and migration. *International Migration*, 62(6), 289-293. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/imig.13345>

- Wollburg, P., Markhof, Y., Bentze, T., & Ponzini, G. (2024). Substantial impacts of climate shocks in African smallholder agriculture. *Nature Sustainability*, 7(11), 1525-1534. <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01411-w>
- Wu, B., Yao, G., Cao, J.-J., Wu, D., Li, X., & Liu, N.-C. (2022). Huber inversion-based reverse-time migration with de-primary imaging condition and curvelet-domain sparse constraint. *Petroleum Science*, 19(4), 1542-1554. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.petsci.2022.03.004>
- Yashele, K. N., & Mosombo, B. N. (2017). Perception paysanne des impacts de la variabilité climatique autour de la station de l'INERA/Kipopo dans la province du Katanga en République Démocratique Congo. *VertigO La revue électronique en sciences de l'environnement*, 17, 16. <https://id.erudit.org/iderudit/1058392ar> (Université du Québec à Montréal Éditions en environnement VertigO)
- Yegbemey, R. N., Imorou, S. E.-h., Aihounton, D. G. B., Yabi, J. A., Kinkpe, T. A., & Atchikpa, M. (2020). Déterminants de l'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques dans les zones du Nord Bénin et du Sud Niger. *ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE PARAKOU, Série « Sciences Naturelles et Agronomie »*, 10, 31-42.
- Zhang, H., & Zhuang, L. (2019). The impact of soil erosion on internal migration in China. *PLOS ONE*, 14(4), e0215124. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215124>
- Zhou, S., & Chi, G. (2024). How do environmental stressors influence migration? A meta-regression analysis of environmental migration literature. *Demographic Research*, 50(2), 41-100. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2024.50.2>

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire

Date

Pays d'origine*

☐ Sénégal ☐ Guinée ☐ Mali ☐ Guinée Bissau ☐ Mauritanie ☐ Gambie ☐ Autres

Région*

☐ Saint-Louis ☐ Louga

Communes*

☐ Diama ☐ Fanaye ☐ Ndiébène ☐ Gandiol ☐ NGueune ☐ Sarr ☐ Barkédji ☐ Sagatta

Ngueth

Localité*

☐ Fanaye ☐ Diama ☐ Tassinère ☐ Débi ☐ Thilène ☐ Mouit ☐ Ricotte ☐ Tatqui
☐ Dieurbeu ☐ Ngueune Sarr ☐ Sagatta Ngueth ☐ Barkédji ☐ Ndièye Niang ☐ Ndiock
☐ Keur Diaouli ☐ Kalsane ☐ Dodji ☐ Khol khol

Sexe*

☐ Masculin ☐ Féminin

Age*

☐ 15-30 ☐ 31-45 ☐ 46-60 ☐ 61-75 ☐ +76

Année d'installation dans le village*

☐ Je suis né (e) ici ☐ 1-2 ans ☐ 3-4 ans ☐ 5+

Situation matrimoniale*

☐ Célibataire ☐ Marié (e) ☐ Divorcé (e) ☐ Veuf (ve) ☐ Autres

Nombre de personnes dans le ménage*

☐ 0-5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21+

Nombre d'enfants dans le ménage*

☐ 0 ☐ 1-4 ☐ 5-8 ☐ 9+

Nombre de femmes*

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 4+

Quelle est votre religion ? *

☐ Musulman ☐ Chrétien ☐ Animiste ☐ Autre

Quelle est votre ethnie ? *

☐ Wolof ☐ Peul ☐ Sérère ☐ Maure ☐ Soninké ☐ Autre

Niveau d'étude*

☐ Illettré (e) ☐ Préscolaire ☐ Elémentaire ☐ Moyen ☐ Secondaire ☐ Supérieur

Autre éducation

☐ Coranique ☐ Menuiserie ☐ Mécanique ☐ Couture ☐ Bâtiment ☐ Electricien

Autre

Quelle est votre principale activité ? *

☐ Agriculture ☐ Pêche ☐ Elevage ☐ Commerce ☐ Salarié ☐ de l'Etat ☐ Autres
(préciser)

Nombre d'hectares cultivés

☐ 0 ☐ 1-2 ☐ 3-4 ☐ 5-6 ☐ 7-8 ☐ 9-10 ☐ 10+

Actuellement, êtes en situation de migration*

☐ Quotidienne
 ☐ Saisonnière
 ☐ Annuelle
 ☐ Non
 ☐ Autre

Actuellement, combien de personnes de votre ménage est en migration ?*

☐ 0
 ☐ 1-2
 ☐ 3-4
 ☐ 5+

Avez-vous observé des changements dans les conditions environnementales depuis que vous êtes dans la localité ? **interroger des jeunes et des vieux, femmes et hommes*

☐ Oui
 ☐ Non
 ☐ Je ne sais pas

Quantité de pluie durant l'hivernage*

☐ Peu augmenté
 ☐ Moyennement augmenté
 ☐ Fortement augmenté
 ☐ Stable

☐ Variable
 ☐ Peu diminué
 ☐ Moyennement diminué
 ☐ Fortement diminué
 ☐ Je ne sais pas

Début de la saison des pluies*

☐ Plus tôt
 ☐ Stable
 ☐ Variable
 ☐ Plus tard
 ☐ Je ne sais pas

Fin de la saison des pluies*

☐ Plus tôt
 ☐ Stable
 ☐ Variable
 ☐ Plus tard
 ☐ Je ne sais pas

Nombre d'épisodes secs durant la saison des pluies*

☐ Peu augmenté
 ☐ Moyennement augmenté
 ☐ Beaucoup augmenté
 ☐ Stable

☐ Variable
 ☐ Peu diminué
 ☐ Moyennement diminué
 ☐ Beaucoup diminué
 ☐ Je ne sais pas

Intensité de la chaleur pendant la saison sèche*

☐ Peu augmenté
 ☐ Moyennement augmenté
 ☐ Beaucoup augmenté
 ☐ Stable

☐ Variable
 ☐ Peu diminué
 ☐ Moyennement diminué
 ☐ Beaucoup diminué
 ☐ Je ne sais pas

Intensité de la chaleur pendant la saison des pluies*

☐ Peu augmenté
 ☐ Moyennement augmenté
 ☐ Beaucoup augmenté
 ☐ Stable

☐ Variable
 ☐ Peu diminué
 ☐ Moyennement diminué
 ☐ Beaucoup diminué
 ☐ Je ne sais pas

Nombre de jours chauds*

☐ Peu augmenté ☐ Moyennement augmenté ☐ Beaucoup augmenté ☐ Stable
☐ Variable ☐ Peu diminué ☐ Moyennement diminué ☐ Beaucoup diminué ☐ Je ne sais pas

Nombre de jours froids*

☐ Peu augmenté ☐ Moyennement augmenté ☐ Beaucoup augmenté ☐ Stable
☐ Variable ☐ Peu diminué ☐ Moyennement diminué ☐ Beaucoup diminué ☐ Ne sais pas

Comment a évolué la fertilité des terres dans votre localité ? *

☐ Peu augmenté ☐ Moyennement augmenté ☐ Beaucoup augmenté ☐ Stable
☐ Variable ☐ Peu diminué ☐ Moyennement diminué ☐ Beaucoup diminué ☐ Ne sais pas

Quelles sont les principales causes de la diminution de la fertilité des sols ? Forte exploitation des sols

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

Sols inaptes à la production agricole

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

Usage des produits chimiques

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

Sols lessivés par la pluviométrie

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

Salinité

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

Autre Quelles sont les principales pratiques de conservation et de protection de la fertilité du sol utilisées ?

☐ Fumure minérale
 ☐ Fumure organique/fumier/compost
 ☐ Effet association arbres/arbustes fertilisants avec cultures
 ☐ Rotation des cultures
 ☐ Mise en jachère
 ☐ Association des cultures
 ☐ Autre (à préciser)

Autre Quelle est l'évolution des ravageurs dans votre localité ? *

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
 Peu augmenté Moyennement augmenté Beaucoup augmenté Stable
 Variable Peu diminué Moyennement diminué Beaucoup diminué Ne sais pas

Quelle est l'évolution des mauvaises herbes dans votre localité ? *

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
 Peu augmenté Moyennement augmenté Beaucoup augmenté Stable
 Variable Peu diminué Moyennement diminué Beaucoup diminué Ne sais pas

Quelle est la tendance de l'évolution des pâturages dans votre localité ? *

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
 Peu augmenté Moyennement augmenté Beaucoup augmenté Stable
 Variable Peu diminué Moyennement diminué Beaucoup diminué Ne sais pas

Est-ce que le village est une zone de départ des troupeaux en transhumance ? *

☐ ☐ ☐
 Oui Non Je ne sais pas

Evolution des surfaces agricoles*

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
 Peu augmenté Moyennement augmenté Beaucoup augmenté Stable
 Variable Peu diminué Moyennement diminué Beaucoup diminué Ne sais pas

Dynamique de la couverture végétale*

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
 Peu augmenté Moyennement augmenté Beaucoup augmenté Stable
 Variable Peu diminué Moyennement diminué Beaucoup diminué Ne sais pas

Avez-vous une fois épuisé votre stock en nourriture et que vous n'avez pas des ressources additionnelles pour en racheter ? *

☐ ☐ ☐
 Oui Non Je ne sais pas

Vous et les membres de votre ménage n'aviez pas les moyens de manger des repas équilibrés.
Ce commentaire a-t-il souvent, parfois ou jamais été vrai au cours des 12 derniers mois ? *

☐ ☐ ☐ ☐
Souvent vrai Parfois vrai Jamais vrai Je ne sais pas

Les enfants ne mangeaient pas assez parce que vous n'aviez pas les moyens d'avoir assez de nourriture. Ce commentaire a-t-il souvent, parfois ou jamais été vrai au cours des 12 derniers mois ? *

☐ ☐ ☐ ☐
Souvent vrai Parfois vrai Jamais vrai Je ne sais pas

Avez-vous dans votre ménage déjà réduit votre portion ou sauté des repas parce qu'il n'y avait pas assez d'argent pour la nourriture ? *

☐ ☐ ☐
Oui Non Je ne sais pas

Vous est-il arrivé à vous dans votre ménage de passer une journée entière sans manger parce qu'il n'y avait pas assez d'argent pour la nourriture ? *

☐ ☐ ☐
Oui Non Je ne sais pas

Actuellement, êtes-vous heureux de vivre dans ce village ? *

☐ ☐ ☐
Oui Non Je ne sais pas

Quel avenir entrevoyez-vous pour les jeunes du village ? *

☐ ☐ ☐ ☐
Plus radieux Plus incertain Plus dur Autre

Envisagez-vous de migrer dans le futur ? *

☐ ☐ ☐
Non J'ai l'intention de migrer J'ai pris la décision de migrer

Quelles sont les raisons potentielles qui vous retiennent dans votre village ? Je ne compte pas quitter ma famille

☐ ☐ ☐
Oui Non Je ne sais pas

Je me sens bien dans mon village

☐ ☐ ☐
Oui Non Je ne sais pas

La famille s'oppose à mon départ

☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Il est plus facile de réussir chez soi

☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Il me manque des moyens financiers pour voyager

☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Autre

niveau de vie

☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Soins sanitaires

☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Possibilité de trouver du travail

☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Meilleur salaire

☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Regroupement familial

☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Scolarisation

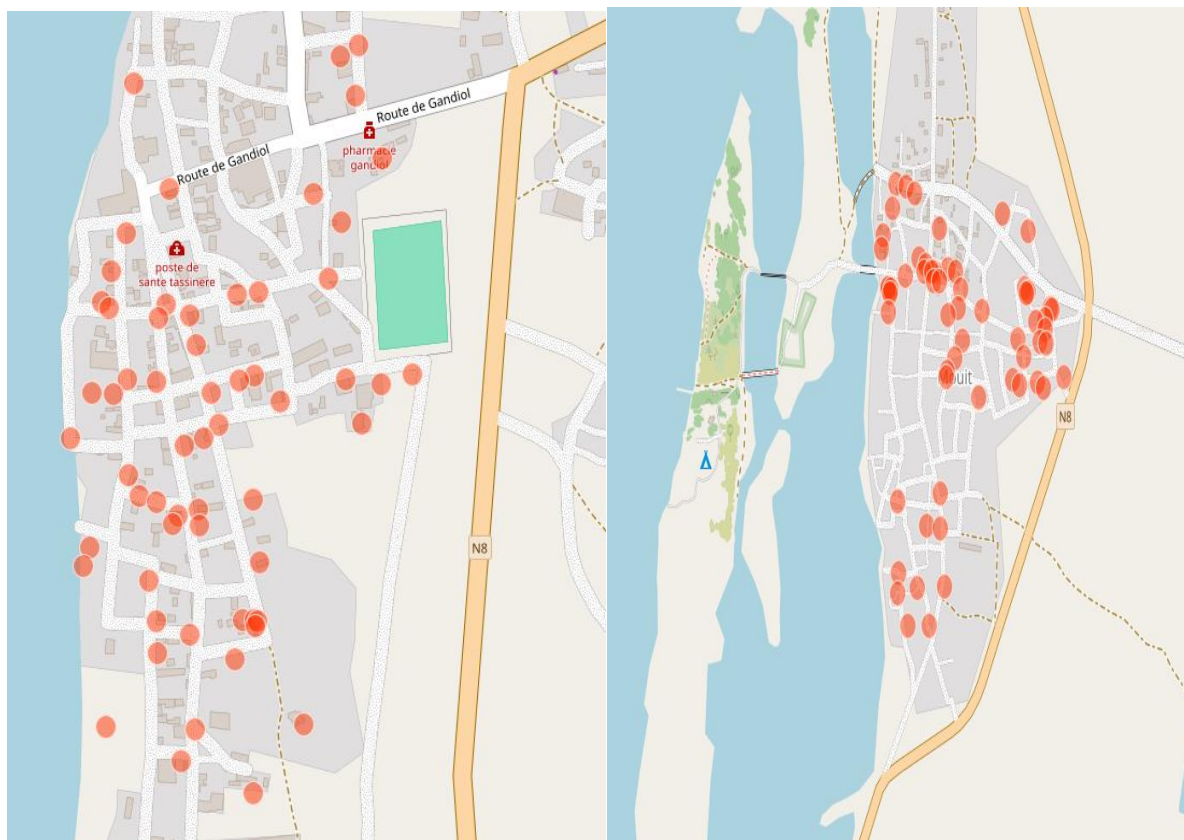
☐☐☐

Oui Non Je ne sais pas

Quelles sont vos principales aspirations de migration ?

Meilleur

Annexe 2 : Aperçu du maillage des ménages enquêtés de quelques localités



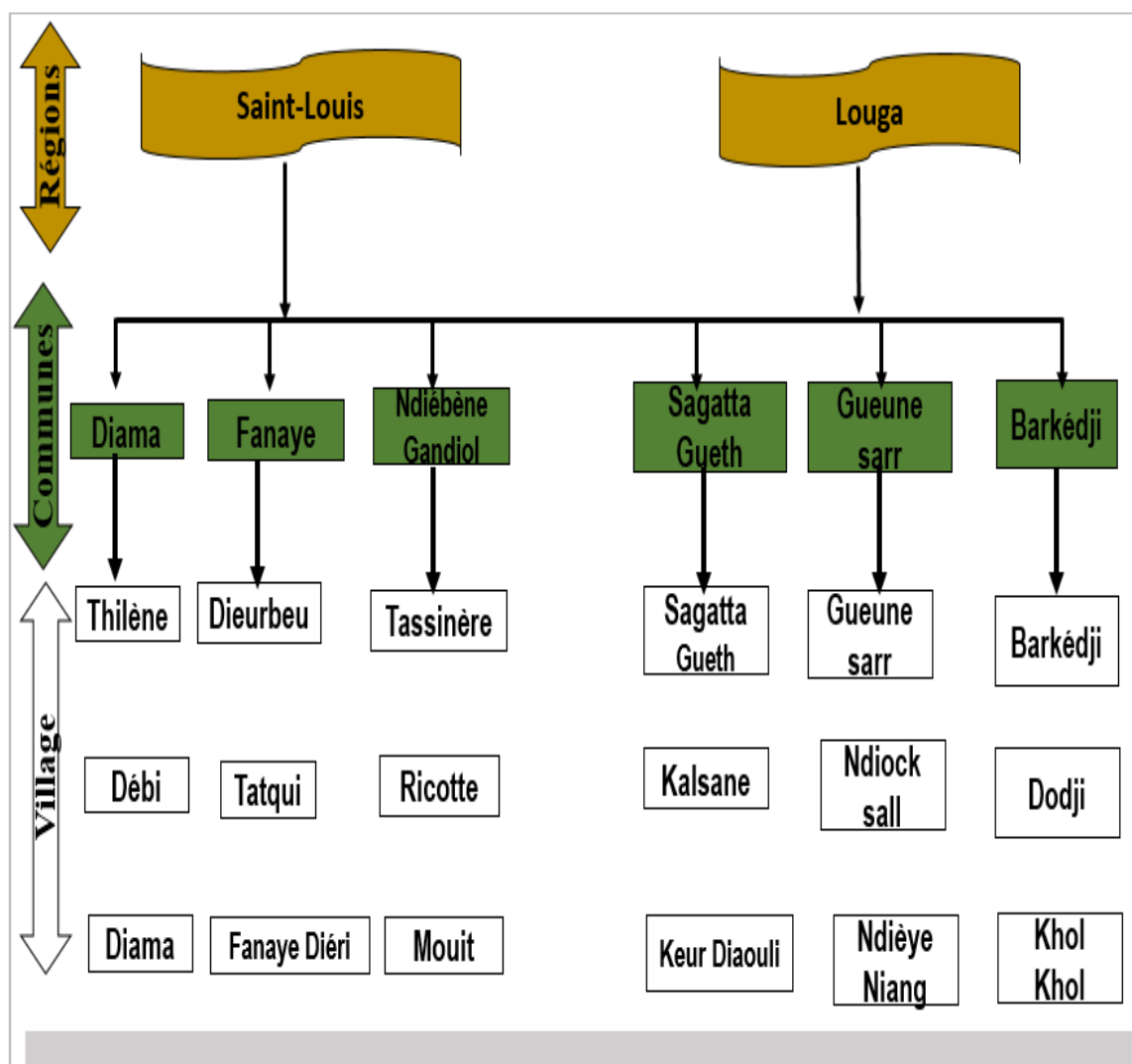
Images : Maillage spatial des ménages enquêtés à Tassinère (gauche) et à Mouit (droite) dans la commune de Ndiébène Gandiol (département Saint-Louis)

Annexe 3 : Statistiques descriptives des variables utilisées dans les différents modèles

Caractéristique	N = 905	Pourcentage
Intention de migrer		
Non	530	59%
Oui	375	41%
Sexe		
Femmes	411	45%
Hommes	494	55%
Groupes d'âges		
15-30 ans	250	28%
31-60 ans	535	59%
61 et plus	120	13%
Principale activité		
Agropastoralisme	355	39%
Autre	339	38%
Métier-local	211	23%
Etat Civil		
Célibataire	151	17%
Divorcé (e)	15	2%
Marié (e)	693	76%
Veuf (ve)	45	5%
Niveau d'études		
Illettré (e)	529	59%
Intermédiaire	337	37%
Supérieur	39	4%
Taille des ménages		
Entre 11 et 15	263	29%
Entre 16 et 20	111	12%
Entre 6 et 10	354	39%
Inférieur à 5	91	10%
Plus de 21	86	10%
Stockage épuisé/ménage		
Non	180	20%
Oui	725	80%
Repas Equilibrés/ménage		
Jamais vrai	163	18%
Je ne sais pas	12	1%
Parfois vrai	471	52%
Souvent vrai	259	29%
Insuffisance de moyens financiers		
Jamais vrai	218	24%
Je ne sais pas	18	2%
Parfois vrai	456	50%

Souvent vrai	213	24%
Réduction du nombre de repas		
Je ne sais pas	14	1%
Non	450	50%
Oui	441	49%
Jours sans manger		
Je ne sais pas	7	1%
Non	742	82%
Oui	156	17%
Ethnie		
Autre	79	9%
Peul	224	25%
Wolof	602	66%
Pluviométrie		
Augmentation/Autre	340	38%
Diminution	565	62%
Début _Saison _Pluies		
Précoce/Autre	241	27%
Tardif	664	73%
Fin _Saison _Pluies		
Précoce	593	66%
Tardif/Autre	312	34%
Fréquence _épisodes secs		
Augmentation	666	74%
Diminution/Autre	239	26%
Intensité _Chaleur _Saison Sèche		
Augmentation	684	76%
Diminution/Autre	221	24%
Intensité _Chaleur _Saison Pluies		
Augmentation	657	73%
Diminution/Autre	248	27%
Forte exploitation des terres agricoles		
Non	228	26%
Oui	652	74%
Sols inaptes à la production agricole		
Non	705	80%
Oui	175	20%
Salinité des terres agricoles		
Non	581	66%
Oui	299	34%
¹ n (%)		

Annexe 4 : localités enquêtées



Annexe 5 : Programme de travail des enquêteurs _ Terrain Saint-Louis

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
13.juin	14.juin	15.juin	16.juin
Fanaye (G1 et 2)	Fanaye (G1 et 2)	Tatqui (G1) Dieurbeu (G1)	Débit (G1 et 2)
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
20.juin	21.juin	22.juin	23.juin
Thilène (G1 + 1 personne du G2) Ricotte (reste du G2)	Diam (Groupe 2+ 1 personne du G1)	Tassinère (G1 et 2)	Mouit (G1 et 2)
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
27.juin	28.juin	29.juin	30.juin
Réception des rapports d'enquête	Réception des rapports d'enquête	Remise du reliquat de salaire	Débriefing

Annexe 6 : CLIMIG Database : Méthodes de recherche et critères d'inclusion

CLIMIG Database fonctionne avec quatre familles de mots-clés :

Area identifie les aires géographiques des études basées sur les définitions de l'ONU.

Les continents, les pays, les régions et les villes sont désignés dans ce champ de mots-clés.

Type identifie le genre d'étude de cas et sa méthodologie.

« **Overview** » est utilisé pour les synthèses sur le sujet. Law se rapporte aux recherches qui s'intéressent aux questions juridiques et politiques.

Pour les études empiriques, CLIMIG utilise le mot-clé type.

Type 1 : Modèles écologiques basés sur les caractéristiques d'une aire (analyse spatiale).

Type 2 : Analyse multi-niveaux basée sur les caractéristiques d'une aire et de l'individu.

Type 3 : Analyse de données individuelles basée sur une enquête à large échantillon (>100).

Type 4 : Analogues historiques.

Type 5 : Index de vulnérabilités, identification de hotspots, scénarios, études de cas régionales, etc.

Type 6 : Etudes de cas qualitatifs utilisant des méthodes ethnographiques et des questionnaires à petits échantillons.

Environmental hazard identifie le type de perturbation environnementale étudiée.

Flood : inondation, inondation éclair, variation pluviométrique.

Hurricane : typhon, cyclone, tempête.

SLR : montée du niveau de la mer, érosion côtière.

Drought : désertification, vague de chaleur, dégradation des sols, diminution des précipitations.

Focus se rapporte à l'approche spécifique de la recherche.

DRR/EWS: disaster risk reduction/Early warning system

Gender : études qui traitent des migrations environnementales avec un focus sur les questions de genres.

Migadapt : utilisation de la migration comme une réponse adaptative ou comme une stratégie pour faire face aux dégradations environnementales.

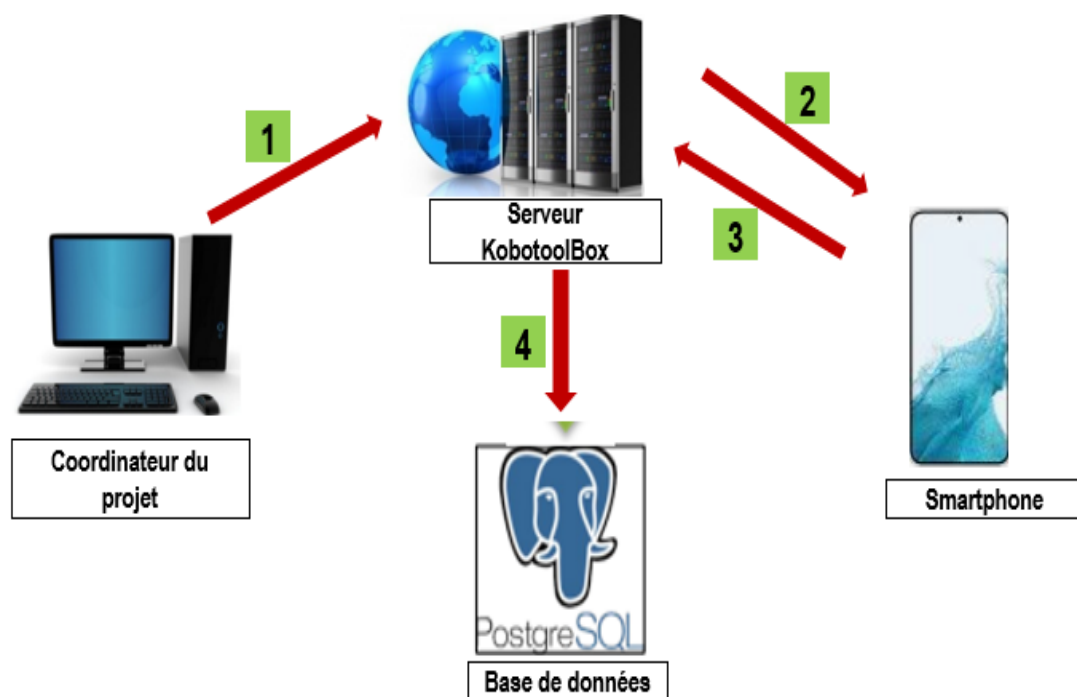
Perception : représentations et perceptions du changement climatique des acteurs.

Statelessness : des situations d'apatride en raison du changement climatique.

Trapped : études traitant de l'immobilité et des populations piégées.

Conflict : études faisant le lien entre les migrations environnementales et les conflits

Annexe 7 : Fonctionnement du l'outil KobotoolBox



- ☐ 1. Création et envoi de la structure du formulaire au serveur
- ☐ 2 : Récupération du formulaire par l'appareil de saisie
- ☐ 3 : Envoi des données collectées
- ☐ 4 : Transfert des informations collectées à la base de données

Abstract

Recent syntheses and meta-studies of the extensive literature on the relationships between population migration and environmental change have not reached a consensus on the sign and amplitude of the two most studied drivers: temperature and rainfall variability. One strong argument is that this is due to contextual differences, but also to a neglect of the role of subjective perceptions. Another possible explanation is the complexity of the mechanisms linking environmental drivers and migration, and the neglect of intermediate drivers such as soil degradation. Our study overcomes these limitations with an empirical survey of 905 households in northern Senegal. We explicitly consider perceptions of environmental change and migration intentions, as well as a panel of other drivers. Our logistic regression results show that households that perceive soil degradation as problematic are the most likely to report migration intentions, while the correlation with the perceptions of an increase in temperature & a decrease in pluviometry is much weaker. One hypothesis for future research is that soil degradation has a greater impact because it has a more concrete and direct effect on current and future agricultural productivity. This paper contributes to understanding why existing literature is inconclusive regarding temperature and pluviometry impact and suggests focusing on soil degradation to better understand rural mobilities in a context of climate change.

5.1. Introduction

Recent syntheses and meta-studies of the abundant literature on the relationships between population migration and environmental change remain inconclusive regarding the sign and amplitude of the two most studied drivers: temperature change and rainfall variabilities¹. This appears at global level (Ivanova et al., 2024; Zhou & Chi, 2024) as well as more specifically in Sub-Saharan Africa (Hoffmann et al., 2022). One strong argument attributes this to contextual differences that mediate the relations between climate and adaptation, but also to a neglect of the role of subjective perceptions of climate change in general (Guodaar et al., 2021; Idrissou, Assani Seidou, et al., 2020) and in connection with migration (Benansio et al., 2022a;

¹ According to Hoffmann, R., Šedová, B., & Vinke, K. (2021). Improving the evidence base: A methodological review of the quantitative climate migration literature. *Global Environmental Change*, 71, 102367. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102367> (p.3) for ex. as regards to slow-onset hazards, studies primarily consider the influence of changes in precipitation (40.2%) and temperature (35.1%).

De Longueville et al., 2020; De Longueville et al., 2016; Hunter et al., 2015; Vally Koubi et al., 2016; Stojanov et al., 2017). Most empirical studies indeed rely on objective climatological measures without considering how they are interpreted by the impacted populations or the discrepancies between both².

Another blind spot of many studies is that, besides temperature, pluviometry and the usual controls, they do not sufficiently consider soil degradation as a potential mediating factor of climate change and agricultural overexploitation. More specifically, numerous scholars – many precisely in Nature Sustainability - have recently underlined the importance of soil issues in relation to migration (Hermans et al., 2023) (Wolford, 2024) and the need to link migration studies and land system science (Salerno et al., 2024). Neumann et al. (2015) as well as Hermans (2021) empirically confirmed the importance of land-related drivers versus water-related drivers in many contexts of migration. One reason for the paucity of research including soil issues is the difficulty of objectively measuring soil quality without an extensive sampling campaign over a long period of time. Our study overcomes these limitations by focusing on environmental change *perceptions* and on migration *intentions* and by including specific variables to assess *soil degradation*.

5.2. Methodology

Our study was conducted in the rural area of the Saint-Louis and Louga regions in the northern Senegal. Pluviometry is low in the area with only one or two months per year above 100 mm. The region relies mainly on small agriculture. It is bounded to the north and east by the Senegal River, to the west by the Atlantic Ocean and to the south by the regions of Thiès, Diourbel, Kaffrine and Matam (see suppl material).

Data collection took place between November 2021 and June 2023 by a team of local advanced geography students from Gaston Berger University, supervised by the first author. A survey was administered to a random sample of households stratified in 18 municipalities chosen due

² Several recent studies overcome this limitation and confirm the link between perceptions and intention in Bangladesh Rudolph, L., Koubi, V., & Freihardt, J. (2025). Environmental change and migration aspirations: Evidence from Bangladesh. *Ibid.*, 91, 102966. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2025.102966> and Vietnam Duijndam, S. J., Botzen, W. J. W., Hagedoorn, L. C., Bubeck, P., Haer, T., Pham, M., & Aerts, J. C. J. H. (2023). Drivers of migration intentions in coastal Vietnam under increased flood risk from sea level rise. *Climatic Change*, 176(2), 12. <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03479-9>. At world level, Bekeart et al. confirm that self-reported exposure to environmental stress increases the probability to intend to migrate both domestically and internationally Bekaert, E., Ruysen, I., & Salomone, S. (2021). Domestic and international migration intentions in response to environmental stress: A global cross-country analysis. *Journal of Demographic Economics*, 1-54. <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-demographic-economics/article/domestic-and-international-migration-intentions-in-response-to-environmental-stress-a-global-crosscountry-analysis/E8A26D23C9721BED6BA604E6AECA4012>.

to their high vulnerability to climate and environmental change. Valid questionnaires were collected from 905 households using the Kobotoolbox software on mobile devices (see suppl material). The survey was conducted in close collaboration with the local administrative and customary authorities, following in-depth previous discussions and qualitative interviews with the populations. The survey was conducted in the local Fulani or Wolof language. The questionnaire lasted about 30 minutes and was organized around four main themes: household characteristics, perceptions of environmental change, food security and migration intentions. One household member was asked to answer the survey based on their household's experience, but his/her answers regarding perceptions and intentions were his/her own. Based on this, we hypothesized substantial gender differences and ensured a sample quota of 50% men and 50% women.

The intention to migrate is the dependent variable in our analysis. We consider "intentions" to be stronger than "aspirations" or "desires" (Carling & Collins, 2018). We measure its intensity using a two-step gradation: "I intend to migrate" and "I have decided to migrate". In the present analysis, these two categories are combined into a binary yes/no variable. Intentions do not necessarily lead to effective migration (Piguet et al., 2020; Schöfberger et al., 2024), but they remain strongly linked and thus constitute an enlightening entry point for better understanding the links between environmental degradation and population adaptation.

The explanatory factors were weighted using logistic regression. In addition to the usual control variables (gender, age, education and sector of activity), the independent variables focused on the perception of climate change (e.g., intensity of heat, rainfall, start and end of the rainy season, frequency of droughts) and perception of soil degradation. The land-related variables were chosen to reflect the different aspects of soil degradation: the evolution of soil fertility, overexploitation and the unsuitability of soils for agricultural production (see suppl material: questionnaire).

5.3. Results

Table 1 presents the frequencies of the selected variables and their crosstabulation with migration intentions. Of the people surveyed, 41% answered positively when asked if they plan to migrate in the future. This result corroborates recent studies in the region (Cissé & Massamba Souleymane, 2022) and shows that, despite the well-known factors linking population to place (Blondin, 2021; Dandy et al., 2019), a significant proportion of respondents consider migration as a possible future.

A significant proportion of the people surveyed perceive a degradation of their environment. Around three-quarters of the respondents consider that temperatures are rising, that rainfall is decreasing, and that the rainy season is starting later and ending sooner than in the past. Soil fertility has decreased for 63% of respondents, and 74% mention soil overexploitation. A much smaller proportion of the respondents (20%) considers soils as already exhausted and unsuitable for production. Chi-square tests of crosstabulations show that the main bivariate correlates of the intentions to move are gender, age, education levels, ethnicity, main activity, region of residency (St. Louis versus Louga), and the perception that soils are overexploited and/or unsuitable for production. Logistic regression allows us to sort out the influence of these factor in a multivariate model (Table 9).

Table 10: Frequency of Variables

	Intention to Migrate YES	Intention to Migrate NO	Total	% in Total	p-value
	375 (41%)	530 (59%)	905	100%	
Gender					0,013
Women	152 (37%)	259 (63%)	411	55%	
Men	223 (45%)	271 (55%)	494	45%	
Age Group					<0,001
15-30 years	175 (70%)	75 (30%)	250	28%	
31-60 years	182 (34%)	353 (66%)	535	59%	
61 and over	18 (15%)	102 (85%)	120	13%	
Education Level					<0,001
Illiterate	159 (30%)	370 (70%)	529	58%	
Intermediate	191 (57%)	146 (43%)	337	37%	
Higher Education	25 (64%)	14 (36%)	39	5%	
Region					0,001
Louga	290 (64 %)	164 (36 %)	454	50 %	
Saint-Louis	240 (53 %)	211 (47 %)	451	50 %	
Ethnicity					0,030
Wolof	339 (56 %)	263 (44 %)	602	66 %	
Peul	148 (66 %)	76 (34 %)	224	25 %	
Other	43 (54 %)	36 (46 %)	79	9 %	
Main Activity					0,037
Agropastoralism	129 (36%)	226 (64%)	355	39%	
Trade	91 (43%)	120 (57%)	211	23%	
Other	155 (46%)	184 (54%)	339	37%	

Heat in the Dry Season					0,10
Increase	273 (30%)	411 (60%)	684	76%	
Decrease/Other	102 (46%)	119 (54%)	221	24%	
Heat in the Rainy Season					>0,9
Increase	272 (41%)	385 (59%)	657	73%	
Decrease/Other	103 (42%)	145 (58%)	248	27%	
Rainfall					0,049
Decrease	220 (39%)	345 (61%)	565	62%	
Increase/Other	155 (46%)	185 (54%)	340	38%	
Start of the Rainy Season					0,7
Late	278 (42%)	386 (58%)	664	73%	
Early/Other	97 (40%)	144 (60%)	241	27%	
End of the Rainy Season					0,2
Early	236 (40%)	357 (60%)	593	66%	
Late/Other	139 (45%)	173 (55%)	312	34%	
Drought Frequency					0,093
Increase	265 (40%)	401 (60%)	666	74%	
Decrease/Other	110 (46%)	129 (54%)	239	26%	
Soil Fertility					0,5
Decrease	242 (42%)	331 (58%)	573	63%	
Increase	55 (43%)	72 (57%)	127	14%	
Variable/stable	78 (38%)	127 (62%)	205	23%	
Soils Overexploited					0,003
Yes	288 (44%)	364 (56%)	652	74%	
No	75 (33%)	153 (67%)	228	26%	
Missing	12	13	25		
Soils Unsuitable for Production					<0,001
Yes	93 (53%)	82 (47%)	175	20%	
No	270 (38%)	435 (62%)	705	80%	
Missing	12	13	25		

The logistic regression model containing all the variables (see annex) and the reduced model (Table 10) containing only a selection of the most significant ones following AIC (Akaike Information Criterion) are coherent³. The control variables ‘gender’ (Men), ‘education level’ (Higher education) and ‘age group’ (14-30 years) are significantly associated with the intention

³ Models including interactions terms were tested but do not bring a significant improvement of the results. Several variables uncorrelated with migration intentions were excluded at a preliminary stage of analysis (geographical region, religion, ethnicity, etc...).

to migrate, showing the expected positive signs found in the literature (Hagen-Zanker et al., 2025). The type of economic activity plays no role in migration intentions, but this is probably due to the very specific rural context: most households are either in agriculture, cattle raising, or petty trade that do not imply difference in attitude toward migration, especially with the level of education controlled.

Table 11: Logistic Regression Model

	Odd Ratio (OR)	95% Conf. Interv. OR	p-value
Gender			
Women	—	—	
Men	1,71	1,25 – 2,33	<0,001
Age Group			
15-30 years	—	—	
31-60 years	0,25	0,17 – 0,35	<0,001
61 and over	0,08	0,04 – 0,15	<0,001
Education Level			
Illiterate	—	—	
Intermediate	1,9	1,37 – 2,64	<0,001
Higher Education	2,24	1,05 – 4,92	0,039
Heat in the Rainy Season			
Increase	—	—	
Decrease/Other	0,76	0,53 – 1,07	0,11
Rainfall			
Decrease	—	—	
Increase/Other	1,35	0,99 – 1,85	0,057
Soils Overexploited			
Yes	1,49	1,05 – 2,13	0,027
No	—	—	
Soils Unsuitable for Production			
Yes	1,74	1,20 – 2,53	0,004
No	—	—	

No significant relationship emerges between the perception increased temperatures or in dry spells and migration propensity, with wide confidence intervals around 1. The link is also very weak regarding pluviometry. People who perceive a decrease in precipitation levels or a

delayed start / early ending of the rainy season do not differ in their migration intentions from the rest of the population.

These results are not surprising, considering the ambivalence regarding temperature and pluviometry in the literature. In a arid region such as Northern Senegal, which relies heavily on agriculture and is already impacted by climate change (Wollburg et al., 2024), one might however have expected stronger effects with clearer signs. However, the insignificance of the relationship aligns with other empirical studies in Africa, which demonstrate a complex relationship between migration propensity, temperature and/or pluviometry among farmers households in Nigeria and Ghana (Cattaneo & Massetti, 2015), Tanzania (Chegere & Mrosso, 2022) and Burkina Faso and Senegal (Nawrotzki et al., 2016). In the latter case, the impact of precipitation differs even between two neighboring countries.

The most interesting results of our study emerged from the relationship between perceptions of soil overexploitation and perceptions of soil unsustainability for production, which are significantly correlated with migration intentions. Indeed, perceptions of soil as overexploited (OR=1.52) or, even more strikingly, as unsuitable for production (OR=1.74) are significantly correlated with increased migration intentions. We know of only one study that addresses the same issue (Abu et al., 2022) in the Volta Delta (Ghana). This study found that self-reported exposure to drought does not trigger migration intentions whereas self-reported exposure to erosion and salinity do. This opens up an interesting perspective for additional empirical research, including perception of soil degradation issues in the environment – mobility nexus.

Conclusion

In a recent literature review, Ivanova et al. noted that research on the links between soil degradation and migration is very limited compared to the abundance of research on other climatic and environmental drivers (Ivanova et al., 2024). This research gap sounds all the more surprising if one remembers that the very first and now famous 1985 report entitled “Environmental refugees” by Essam El-Hinnawi (1985) gave a large place at that time to soil degradations as drivers of future migrations. Our paper contributes to this under-studied aspect of the environmental change / migration nexus research. It aligns with recent calls to address the risks of soil degradation and the “global land squeeze” in the context of climate change (Sassen, 2016; The One Earth editorial team, 2024). Our results show that – at least in the region under study – perceptions of soil degradation impact on individuals’ and households’ migration intentions more than perceived increase in temperatures and decrease in

precipitation. This result contributes to recent calls to “expand the current research agenda on environmental migration to include land degradation in migration and displacement studies explicitly” (Hermans et al., 2023). Much additional research is however needed to understand the complexities of the interactions among environmental perceptions and migration intentions. Soil degradation does not deterministically cause migration, rather, it interacts contextually with other environmental and socioeconomic drivers.

Structured timeline mapping as a data collection methodology: a new perspective for research on environmental adaptation

Jelena Luyts, Nathalie Burnay, Etienne Piguet, Arona Fall, Issa Mballo, Florence De Longueville & Sabine Henry

To cite this article: Jelena Luyts, Nathalie Burnay, Etienne Piguet, Arona Fall, Issa Mballo, Florence De Longueville & Sabine Henry (05 May 2024): Structured timeline mapping as a data collection methodology: a new perspective for research on environmental adaptation, Climate and Development, DOI: [10.1080/17565529.2024.2347362](https://doi.org/10.1080/17565529.2024.2347362)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/17565529.2024.2347362>