

**UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR**



**UFR : SCIENCES ET TECHNOLOGIES**

**DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE**

**MASTER ESPACES, SOCIETES ET DEVELOPPEMENT**

**SPECIALITE : ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT**

**MEMOIRE DE MASTER**

**THEME :**

**PERCEPTION DES IMPACTS SANITAIRES LIES AUX  
INONDATIONS DE 2020 DANS LA COMMUNE DE  
KAFFRINE : CAS DE LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS  
DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD**

Présenté par :

Abdou NDAO

Sous la direction de :

Pr Ibrahima MBAYE

**Composition du jury**

<b>Nom et prénom(s)</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>	<b>Etablissement</b>
M. FALL Aïdara Chérif Amadou Lamine	Maîtres de Conférences	Président	UASZ
M. SALL Oumar	Maître-Assistant	Examineur	UASZ
M. BALDE Aliou	Assistant	Examineur	UASZ
M. MBAYE Ibrahima	Maîtres de Conférences	Directeur de mémoire	UASZ

**Année universitaire 2021-2022**

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>I</b>
<b>SIGLES ET ABREVIATIONS</b> .....	<b>III</b>
<b>DÉDICACES</b> .....	<b>V</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>VI</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IX</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>
<b>PROBLEMATIQUE</b> .....	<b>3</b>
<b>PREMIERE PARTIE : PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE D’ETUDE</b> .....	<b>21</b>
<b>CHAPITRE I : PRESENTATION PHYSIQUE DE LA ZONE</b> .....	<b>24</b>
<b>CHAPITRE II : PRESENTATION HUMAINE DE LA ZONE</b> .....	<b>31</b>
<b>DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION ET ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUE DES INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD</b> .....	<b>39</b>
<b>CHAPITRE I : DESCRIPTION DES FACTEURS DE RISQUE DE DES INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD</b> .....	<b>41</b>
<b>CHAPITRE II : ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUE LIES AUX INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD</b> .....	<b>51</b>
<b>TROISIEME PARTIE : DESCRIPTION ET ANALYSE DES RELATIONS ENTRE LA DIARRHEE ET LES INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD</b> .....	<b>61</b>
<b>CHAPITRE I : DESCRIPTION DES RELATIONS ENTRE LES INONDATIONS DE 2020 ET LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD</b> .....	<b>63</b>
<b>CHAPITRE II : ANALYSE DES RELATIONS ENTRE LES INONDATIONS DE 2020 ET LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD</b> .....	<b>80</b>
<b>QUATRIEME PARTIE : STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES D’INONDATION ET DE LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD</b> .....	<b>89</b>

<b>CHAPITRE I : STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION.....</b>	<b>91</b>
<b>CHAPITRE II : STRATEGIES DE GESTION DE LA DIARRHEE.....</b>	<b>99</b>
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>110</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>113</b>
<b>WEBOGRAPHIE.....</b>	<b>118</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>120</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>123</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>I</b>

## SIGLES ET ABREVIATIONS

**ALDD** : Association Locale pour le Développement Durable

**ANACIM** : Agence National de l'Aviation Civile et de la Météorologie

**ANSD** : Agence National de la Statistique et de la Démographie

**ARD/K** : Agence Régional de Développement/ Kaffrine

**ASBC** : Agent de Santé à Base Communautaire

**BPS** : Bureau de la Pédologie du Sénégal

**CMU** : Couverture Maladie Universelle

**CSE** : Centre de Suivi Ecologique

**D-C** : Diamaguene Centre

**DGPI** : Direction de Gestion et de Prévention des Inondations

**DSDOM** : Dispensateur de Soins à Domicile

**ESPS** : Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal

**FERA** : Fonds d'entretien Routier Autonome

**GIEC** : Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

**GRS** : Gouvernement de la République du Sénégal

**HCCT** : Haut conseil des Collectivités Territoriales

**ICP** : Infirmier Chef de Poste

**IDH** : Indice de Développement Humain

**JORS** : Journal officiel de la République du Sénégal

**K2S** : Kaffrine 2 Sud

**MSAS** : Ministère de la Santé et de l'Action Sociale

**OMD** : Objectif Millénaire de Développement

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**ONAS** : Office National de l'Assainissement du Sénégal

**ORSEC** : Organisation des Secours

**PDLI** : Programme Décennal de Lutte contre les Inondations

**PIC** : Plan d'Investissement Communal

**PNDSS** : Plan National de Développement Sanitaire et Social

**PNGD** : Programme National pour la Gestion des Déchets

**PROGEP** : Projet de Gestion des Eaux Pluviales et d'adaptation au changement climatique

**RN1** : Route Nationale 1

**RGPHAE** : Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage

**TA** : Tranche d'Age

**TAMA** : Taux d'Accroissement Moyen Annuel

**UASZ** : Université Assane Seck Ziguinchor

**UCAD** : Université Cheikh Anta Diop Dakar

**UCG** : Unité de Coordination et de la Gestion des Déchets Solides

**UNICEF** : Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

**UNISDR** : Nations Unies pour la Réduction des Risques de Catastrophes Naturelles

**USSEIN** : Université Sine Saloum El hadji Ibrahima Niass

**ZIC** : Zones d'Intérêts Cynégétiques

## DÉDICACES

De par la présentation de ce travail, l'occasion nous est offerte pour faire preuve de reconnaissance à mon guide religieux, et de son père, son ami, sa référence, pour la réalisation de ce dernier. Je veux nommer

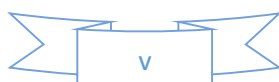
- Serigne Cheikh Ahmed Tidiane SY Macktoun;
- Cheikh Mouhamadou Moustapha SY Responsable Moral DMWM.

Par la même occasion, nous dédions ce travail à :

- ma mère Mbène DIENG et mon père Saliou NDAO qui nous ont éduqué et soutenu. Les prières, l'assistance, l'encouragement et les conseils mettent en lumière du jour au jour notre quotidien.

Que Dieu vous laisse vivre encore le plus longtemps possible.

- ma tante Fatou DIOP qui n'a jamais cessé de prier pour notre réussite,
- tous mes frères et sœurs de la famille NDAO : Maodo, Babacar, Séni, Momath, Nafi, El hadji, Ndèye Sira, Oumy, Aïda, Aïssatou, Ramatoulaye, Fatou, Amy, pour leur amour et soutien qu'ils continuent de m'apporter,
- mes tuteurs et tutrices de la famille DIENG : Abdou Aziz et son épouse Oumy, Rokhy et Fatou DIENG qui nous ont beaucoup soutenu durant les moments difficiles. Merci de trouver ici ma profonde reconnaissance,
- toute la population de Tivaouane Delby,
- tous les membres du Dahiratoul Moustarchidine Wal-moustarchidatie en particulier ceux de la section de l'université Assane SECK de Ziguinchor,
- tous mes camarades de promotion que j'ai eu la chance de cheminer durant toutes les années de notre formation universitaire à savoir Moussa KANE, Ibrahima DIALLO, Hubert G. GOUDIABY, Baba A BARRY, Cheikh O GUEYE, Mamadou L MANSALY, Kémo COLY, Abdoulaye NDAW, Bamba SOUMARE, Rokhayatou NDAO, Seynabou LY, Mamadou. M. K. KOUYATE, entre autres.
- tous les étudiants de l'amicale de Kaffrine de l'université Assane SECK de Ziguinchor,
- toutes les personnes intéressées par ce travail.



## REMERCIEMENTS

Pour l'aboutissement de ce travail, je rends grâce à ALLAH qui m'a permis d'atteindre ce niveau d'étude. J'adresse ces remerciements à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de ce travail. Ce travail ne serait pas possible sans l'aide, les conseils et encouragements de certaines personnes. C'est alors une occasion pour moi de leurs témoigner ma profonde reconnaissance et formuler nos vifs remerciements

Tout d'abord, nous exprimons notre profonde reconnaissance et nos sincères remerciements à mon directeur de mémoire, Pr Ibrahima MBAYE, enseignant-chercheur au Département de Géographie à l'université Assane SECK de Ziguinchor. Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de diriger ce travail. Vos conseils, orientations et suggestions nous ont été très bénéfiques et ont permis d'arriver à ce point. Durant toute la durée de ce travail, vous avez été disponible pour des échanges. Cher professeur, trouvez ici nos profonds remerciements.

Je remercie également tout le corps professoral de l'université Assane SECK de Ziguinchor en particulier ceux du Département de Géographie. Je veux nommer Pr Omar SY, Pr Tidiane SANE, Dr Oumar SALL, Dr Chérif Lamine Aïdara FALL, Dr El hadji Balla DIEYE, Pr Cheikh FAYE, Pr Abdourahmane Mbade SENE, Dr Alvares Gualdino Fofoué BENGGA, Dr Cheikh Tidiane WADE, Dr Demba GAYE, Dr Aliou BALDE. Je citerai également le Pr Pascal SAGNA, Dr Alla MANGA, Dr Bassirou DIENE, Madame COUNA DIAW DABO. Nous leurs remercions tous à la participation de notre formation et de notre développement personnel.

Ensuite j'adresse mes remerciements également à mon amis Pape Malick FAYE qui nous a soutenu sans relâche durant tous nos travaux de terrain. A ces remerciements, nous associons également Dr Boubacar SOLLY et les doctorants du Laboratoire Géomatique et d'Environnement (LGE) du Département de Géographie : Abdou Kadri SAMBOU, Roger COLY, Henry Marcel SECK, Boubacar BARRY, Bouly SANE de par leurs suggestions intéressantes. Nous associons également les autres camarades géographes : Alpha DIEDHIOU, Mactar MBALLO, Cheikhouna. K. NDIR, Mory SENE

Je remercie également mes très chers camarades que nous sentons citer les noms. Il s'agit de Matar DIOP, un homme très sérieux, sympa, humble et travailleur, Sidy FALL dont les jours que j'ai vécu avec lui étaient remplis de sagesse et de bienfaits. Mes relations avec ces deux hommes vont bien au-delà de l'espace universitaire. Ils le savent. Merci de trouver ici toutes nos profondes reconnaissances

Je n'oublierai jamais mes camarades de l'université El hadji Ibrahima Niass du Sine Saloum /Kaffrine en particuliers Ibrahima NGOM, Abdou GUYE, Amadou BARRY, Khadijatou LEYE, Souleymane Diouf.

Une mention spéciale est réservée à Ibrahima NGOM du fait de son soutien, et de son imprégnation depuis qu'il a pris connaissance de mon sujet.

En fin nous remercions tous les lecteurs de ce travail qui pensent que ce document peut leur apporter un surplus. Notre vocabulaire est très limité pour exprimer au nom de toutes ces personnes citées à quel point elles sont importantes dans ce travail.



# RÉSUMÉ

La fréquence des catastrophes naturelles et le développement des villes constituent un défi majeur pour les chercheurs, les gouvernements et les collectivités. Les catastrophes naturelles entraînent des coûts très élevés au gouvernement et des pertes immenses à la population.

La présente étude réalisée dans la commune de Kaffrine précisément dans les quartiers de Diamaguene - centre et Kaffrine 2 sud s'intéresse à la problématique des inondations et ses incidences sur la diarrhée.

Son objectif est de mettre en lumière les différents éléments qui interfèrent à la cause et à la fréquence des inondations ainsi que les facteurs de risque qui sont associés à la morbidité diarrhéique au cours de l'année 2020.

Pour atteindre cet objectif, une méthodologie déclinée en trois étapes est suivie. La première étape consiste à faire une collecte des données quantitatives auprès des structures assermentées et des données qualitatives par des enquêtes auprès de la population locale. La deuxième partie a été consacrée au traitement des données, des tests statistiques et de la représentation des graphiques, cartes, et tableaux statistiques à l'aide d'outils d'analyses statistiques et cartographiques. La troisième partie a été concentrée sur l'analyse de l'ensemble des données représentées.

Les résultats de l'étude ont montré que les facteurs naturels (la pluviométrie, la topographie, les sols) et anthropiques (urbanisation, activité socioéconomique) sont déterminant à la production des inondations dans la zone. Egalement, l'étude a démontré qu'il existe une dépendance significative entre la diarrhée et les paramètres climatiques particulièrement la pluviométrie ( $r= 0,70$ ) et humidité relative ( $r= 0,56$ ). Cette situation est exacerbée par les résultats combinés de mauvaises pratique d'hygiène, d'un manque d'information sur les modes de transmission de la maladie, d'une carence de système d'assainissement mais également d'un accès inadéquat à l'eau potable. Ainsi, la relation entre ces paramètres climatiques et la morbidité diarrhéique se traduit par une évolution rapide des cas de diarrhée. On note une évolution qui est passée de 43 cas en début juin à 730 cas en début octobre 2020 soit une hausse de 687 cas en saison des pluies. Cette augmentation a été plus fréquente chez les enfants âgés de moins de cinq ans (78,63%) dans tous les deux postes de santé de notre zone d'étude.

Toutefois, les stratégies entreprises dans la gestion de la diarrhée notamment dans le cadre de la gestion des déchets solides ont eu des effets considérables dans l'amélioration du cadre de vie des populations avec une absence de plus en plus notée de dépôt sauvage dans toute la commune. Cependant, la gestion des inondations à Kaffrine en particulier au niveau de ces quartiers est toujours préoccupante malgré les différentes stratégies qui ont été développées.

**Mots clefs :** Perception, impacts, inondation, diarrhée.

# ABSTRACT

The frequency of natural disasters and the development of cities represent a major challenge for researchers, governments and communities. Natural disasters entail very high costs for the government and immense losses for the population.

This study, carried out in the commune of Kaffrine in the districts of Diamaguene -centre and Kaffrine 2 sud, focuses on the problem of flooding and its impact on diarrhoea.

Its aim is to shed light on the various elements that interfere with the cause and frequency of flooding, as well as the risk factors associated with diarrheal morbidity in the year 2020.

To achieve this objective, a three-stage methodology is followed. The first stage consists of collecting quantitative data from sworn bodies and qualitative data through surveys of the local population. The second part was devoted to data processing, statistical tests and the representation of graphs, maps and statistical tables using statistical and cartographic analysis tools. The third part focused on the analysis of all the data represented.

The results of the study showed that natural factors (rainfall, topography, soils) and anthropogenic factors (urbanization, socio-economic activity) are determining factors in the production of floods in the area. The study also demonstrated a significant dependence between diarrhoea and climatic parameters, particularly rainfall ( $r= 0.70$ ) and relative humidity ( $r= 0.56$ ). This situation is exacerbated by the combined results of poor hygiene practices, a lack of information on the modes of transmission of the disease, a lack of sanitation systems and inadequate access to drinking water. The relationship between these climatic parameters and diarrhoea morbidity is reflected in the rapid evolution of diarrhoea cases. The number of cases rose from 43 in early June to 730 in early October 2020, an increase of 687 cases during the rainy season. This increase was more frequent in children under five years of age (78.63%) in all two health posts in our study area.

However, the strategies undertaken to manage diarrhoea, particularly in the context of solid waste management, have had a considerable impact in improving the living environment of the population, with an increasing absence of uncontrolled dumping throughout the commune. However, the management of flooding in Kaffrine, particularly in these neighborhoods, is still a cause for concern, despite the various strategies that have been developed.

**Key words :** Perception, impacts, flooding, diarrhea.

# INTRODUCTION GENERALE

La ville de Kaffrine est une localité située au cœur du Sénégal sur l'axe Dakar-Tambacounda à 258Km de Dakar entre les coordonnées géographiques 14°07 de latitude Nord et 15°32 de longitude Ouest.

Erigée en région en 2008 par la loi n° 2008-14 du 18 mars 2008 modifiant la loi n° 72-02 du 1er février 1972 portant organisation de l'Administration territoriale au Sénégal, la ville de Kaffrine est géographiquement limitée :

- au nord et à l'Ouest par les communes de Gossas et Mbacké ;
- à l'Est par les régions de Tambacounda, Matam et Linguère ;
- au sud par l'Etat Gambien.

Sa population est estimée à 54547 habitants en 2022 (ANSD, 2022 projection de la population) répartie dans huit quartiers officiels : Escale, Diamaguene TP, Diamaguene-centre, Diamaguene Ndiobène, Pèye, Mbamba, Kaffrine 2 Nord et Kaffrine 2 Sud.

Du point de vue spatial, la ville couvre une superficie de 440 hectares bordée par la commune de Kahi.

Ainsi, faisant partie intégrante du bassin arachidier, la ville de Kaffrine est caractérisée par d'importantes potentialités agricoles et sa position de ville carrefour lui permet de s'ouvrir non seulement à son département mais aussi aux grands centres urbains comme Touba, Kaolack, Tambacounda ainsi qu'à la Gambie, un pays limitrophe. Malgré ces nombreux atouts qui devraient lui permettre de jouer un véritable rôle de pôle de développement pouvant polariser son hinterland rural, Kaffrine fait partie des régions les plus pauvres du Sénégal.

La commune a des activités relativement développées basées en grande partie sur l'agriculture pluviale. Par ailleurs, l'élevage, le commerce et l'artisanat y sont pratiqués.

Kaffrine, une ville secondaire du pays est depuis l'an 2000 confrontée au phénomène d'inondation. De manière récurrente, la ville de Kaffrine est le siège de phénomène spectaculaire d'inondation en période d'hivernage. Très souvent le niveau d'eau atteint dans certains points de la ville des hauteurs importantes obligeant ainsi des ménages à déménager de leurs habitations (ONAS, 2017).

Par ailleurs, de par sa régionalisation et de la politique de décentralisation amorcée par l'Etat du Sénégal, Kaffrine voit l'émergence de nombreux projets de développement et une dynamique démographique importante. Ces facteurs s'accompagnent d'une forte pression foncière. Or la ville a épuisé son périmètre et se caractérise par un déficit de réseau d'assainissement en particulier du drainage des eaux pluviales.

Une telle situation peut favoriser des risques majeurs, en particulier les inondations. Il est alors important de mener des études pour mieux définir les conditions de vie des populations.

Pour bien mener cette réflexion, nous avons étudié d'abord les facteurs de risque d'inondation à Kaffrine en particulier à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

Nous avons ensuite identifié les facteurs de risque sanitaires associés à la morbidité diarrhéique liée aux inondations de 2020 dans les deux quartiers.

En fin, nous avons étudié les stratégies de gestion des risques d'inondations et de la diarrhée que les acteurs ont mis en place pour solutionner ces problèmes.

## **PROBLEMATIQUE**

### **❖ CONTEXTE**

La croissance de la population, la dégradation de l'environnement et les transformations économiques conduisent à des mouvements de population sans précédent vers les espaces urbains (Obrist. B, 2006). A l'échelle mondiale, près de la moitié de la population vit en ville et les projections montrent qu'à l'horizon 2050, 70% de la population mondiale vivra en ville où dans les régions urbaines (ONU, 2014 ; Mbaye. I, 2018). Le Sénégal suit ce même rythme de croissance avec un taux d'urbanisation de 47,6% en 2018 (ANSD, 2020). Cette forte démographie urbaine s'accompagne de multiples besoins liés à la nourriture, au logement, à l'eau potable, à l'assainissement, etc. Ces besoins immédiats consécutifs à la crise financière dans les pays de l'Afrique de l'Ouest, constituent non seulement un défi de l'aménagement de l'espace urbain mais posent un problème majeur aux décideurs politiques, aux aménagistes et aux collectivités. Même si le terme est complexe et les niveaux de conception sont différents, la pauvreté est l'une des caractéristiques communes des pays de l'Afrique de l'Ouest. Ces deux aspects (urbanisation et pauvreté) font que ces pays sont constitués d'un écosystème fragile, d'un espace complexe et d'enjeux multiples liés à l'occupation anarchique et irrégulière des espaces urbains, au déficit de service urbain de base (assainissement), etc. Selon le Groupe d'Expert Intergouvernemental sur Evolution du Climat (GIEC), les villes sont des pôles complexes et vulnérables face aux aléas climatiques notamment les inondations.

Depuis 2005, l'un des effets négatifs de l'occupation anarchique des villes demeure les inondations urbaines (Mbaye. I, 2018). D'après (Wallez. L, 2010), les inondations ont affecté 770 000 personnes en Afrique de l'Ouest durant le seul été 2009.

Si les inondations étaient jadis plus fréquentes au niveau des grandes agglomérations, aujourd'hui elles concernent à la fois les grandes villes et les petites villes. Cependant, la différence de vulnérabilité sociale et environnementale explique en plus grande partie les dommages causés par celles-ci au niveau des différentes échelles spatiales.

Au Sénégal entre 1980 et 2009, elles ont affecté plus de 900 000 personnes, tué 45 personnes et causé des dégâts estimés à plus de 78,1 milliards de franc CFA (GRS, 2010). Dans cette dynamique, elles apparaissent comme une véritable catastrophe naturelle. Selon le Bureau des Nations Unies pour la Réduction des Risques de Catastrophe (UNISDR, 2009) les inondations sont considérées comme un phénomène qui entraîne une rupture grave du fonctionnement d'une communauté ou d'une société impliquant d'importants impacts et pertes humaines, matérielles, économiques ou environnementales que la communauté ou la société affectée ne peut surmonter avec ses seules ressources.

Les études portant sur les inondations au Sénégal sont nombreuses, mais celles qui s'intéressent aux villes secondaires notamment Kaffrine restent encore très insuffisantes. Pourtant, la problématique des inondations est l'un des sujets les plus discutés et demeure préoccupante. La ville de Kaffrine est une localité située au cœur du Sénégal, sur l'axe Dakar – Tambacounda à 258 KM de Dakar.

Il faut noter que la ville de Kaffrine se situe dans la zone nord soudanienne caractérisée par des débuts annuels souvent inférieurs à 1000 mm (isohyètes > 500 mm et <1000 mm). Malgré cette tendance climatique qui varie d'années en d'années, la ville de Kaffrine à l'image de beaucoup de villes du pays subit depuis quelques années et de manière récurrente des phénomènes d'inondations pendant l'hivernage.

En 2010, les pluies enregistrées dans la commune ont entraîné des inondations dans beaucoup de quartiers de la ville. La commune de Kaffrine avait enregistré 1096 ménages sinistrés et 784 bâtiments effondrés sans évaluer les autres pertes (Mairie, 2012).

En 2012, les inondations ont causé des dégâts immenses. La commission sur place avait recensé 84 familles sinistrées dont 538 personnes et 153 pièces effondrées (Ndao. C & al., 2012).

En 2013, une inondation avait causé des dégâts de différentes natures dans la commune de Kaffrine. En effets, 364 ménages ont été sinistrés et 70 avaient perdu totalement leurs bâtiments ; des meubles, des stocks de vivres, des animaux domestiques, tous ont été perdus ; des rues et des ilots de maisons complètement inondées ; des voies de communications (routes et chemin de fer) toutes ont été coupées etc. (ONAS, 2017).

En 2016, les inondations ont encore causé beaucoup de mal à la population Kaffrinoise. Kaffrine fait partie d'un sous bassin versant qu'un cours d'eau drainait vers le Saloum.

Elle a été bâtie sur une cuvette de décantation dont les mécanismes de vidange ont été perturbés par toute une série d'erreurs de planification et de mise en place du tissu urbain (routes, voies ferrées et autres infrastructures modernes de communication) (ONAS, 2017). De plus, la vie moderne s'accompagne d'un lot impressionnant de pratiques qui imperméabilisent les sols entraînant ainsi une faible capacité d'infiltration des eaux pluviales.

C'est dans ce contexte que Vinet. F & al., (2011) nous font comprendre que les catastrophes naturelles sont la combinaison de phénomène physique extrême mais aussi d'enjeux humains et socioéconomiques accumulés, caractérisés par une vulnérabilité plus ou moins grande.

En plus des dommages évoqués, les inondations entraînent des effets considérables sur l'environnement et la santé des populations notamment les groupes vulnérables.

Au Sénégal, au-delà des pertes économiques liées aux inondations, la période d'hivernage est dans beaucoup de localité du pays un moment de psychose, de traumatisme et de fréquence des maladies contagieuses et infectieuses. La présence permanente des eaux stagnantes et ses corollaires favorisent la reproduction, la multiplication et le développement des agents pathogènes (bactéries, virus, champignons, parasites) responsables de nombreuses maladies à l'image de la diarrhée.

A l'échelle mondiale, les maladies diarrhéiques arrivent en troisième position parmi les maladies infectieuses les plus meurtrières avec 2,5 millions de décès en 2004, tous âges confondus (Thapar, Sanderson, 2004 repris par Salem. G & al.,2008). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2006 cité par Salem. G & al.,2008), la probabilité de présenter des diarrhées est de 39,1% pour un africain au sud du Sahara, contre 7,2% dans les pays développés. Cela suppose que l'Afrique subsaharienne reste encore très sensible aux maladies diarrhéiques et enregistre le plus grand nombre de cas en 2004.

Au Sénégal, les maladies diarrhéiques constituent l'un des problèmes de santé les plus importants notamment chez les jeunes enfants. En 2010, elles étaient estimées comme étant la première cause de mortalité juvénile (18% des décès chez les enfants de moins de 5 ans et la deuxième cause de décès chez les enfants de 5 à 14 ans avec 7% des décès) (Rautu. I & al., 2016).

A Kaffrine, la dégradation de l'environnement urbain en période d'hivernage dans certains quartiers dont ceux de notre étude se traduit entre autres par la fréquence de plus en plus importante des maladies en l'occurrence la diarrhée. Parmi les diagnostics effectués au cours de l'année 2020, la diarrhée apparaît très fréquente chez les patients dans tous les deux postes de santé de notre zone d'étude. Ainsi, on note 1282 cas en 2020 alors qu'en 2019, le nombre de cas était de 1016 cas (Enquête de terrain, Ndao. A. 2021)

Durant cet hivernage, il a été constaté que l'augmentation ou la diminution des cas de diarrhée était proportionnellement liée à la pluviométrie.

Les températures élevées et les précipitations diluviennes influent sur la multiplication des agents pathogènes, vecteurs de maladies hydriques (Sy. I & al., 2011). La présence d'une hygiène défectueuse dans bon nombre d'espaces urbains offre des conditions bio-écologiques favorables au développement de germes pathogènes responsables de nombreuses maladies (Sy. I & al., 2011).

Chaque année, les populations et les acteurs étatiques développent de nombreuses stratégies pour éradiquer le phénomène et ses conséquences. Cependant, en 2020, les 749,8 mm de pluies enregistrées en 31 jours ont entraîné des inondations dans beaucoup de quartiers de la ville en particuliers ceux de notre étude.

### ❖ JUSTIFICATION

L'étude des inondations relève de son caractère destructif sur tout son passage notamment en Afrique de l'Ouest en particulier le Sénégal. Il est l'un des sujets les plus discutés et les plus coûteux aussi bien pour l'Etat que pour les populations. Hormis ces aspects évoqués, l'étude des inondations se justifie à travers ses nombreux agissements sur l'environnement et la santé des populations. En effet, l'inondation revêt un caractère particulier qui se singularise par la défectuosité de l'environnement, l'impraticabilité des voies de communication, le ralentissement des activités socioéconomiques, le développement des pathologies etc.

Quant au choix de la ville de Kaffrine, il est lié d'une part à l'aspect socioéconomique. Dans toute la commune de Kaffrine et dans toute la région, l'agriculture pluviale reste une activité significative 86,4% de la population régionale s'active dans ce domaine (ANSD, 2020). Et pourtant ces mêmes populations notamment celles de notre zone d'étude (Diamaguene-centre et Kaffrine 2 Sud) vivent avec beaucoup de peines la période d'hivernage du fait des nombreuses difficultés et bouleversements occasionnées par les inondations et cela depuis plusieurs années. Or l'eau est généralement appréhendée comme une source de production et de développement.

D'autre part, la géographie en tant que science sociale et spatiale, s'intéresse aux interactions entre l'homme et son milieu de vie. Beaucoup d'études géographiques ont permis de mentionner que l'homme est au centre de nombreuses modifications qui finalement pèsent de manière négative sur sa vie et sur tout l'écosystème terrestre.

A l'échelle des quartiers, le choix est raisonné du simple fait que ces deux quartiers sont les plus vulnérables de la ville face à ce fléau. Ils se particularisent par leur localisation (cuvette), leur ouverture aux pentes situées au nord-est et au sud-est de la ville, l'absence de canaux d'évacuation des eaux pluviales, etc.

Cette présente étude consiste à décrire et à analyser les facteurs de risques d'inondation et ses incidences sur la diarrhée dans le but d'améliorer les conditions de vie des populations comme le prône l'article 8 de la constitution du Sénégal : « chaque individu a un droit à la santé et à un environnement sain ».

### Questions de recherche

#### ✓ Question principale

Quelles sont les relations entre les inondations de 2020 et la prévalence de la diarrhée dans les quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud ?



## ✓ **Questions secondaires**

**QS 1 :** Quelles sont les facteurs de risques d'inondation à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud en 2020 ?

**QS 2 :** Quels sont les facteurs de risques de la diarrhée liées aux inondations de 2020 à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud ?

**QS 3 :** Quelles stratégies de gestion à préconiser pour résoudre le phénomène des inondations au niveau de ces quartiers ?

## **Objectifs**

### ✓ **Objectif général**

L'objectif général est de comprendre les relations entre les inondations de 2020 et la diarrhée à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

### ✓ **Objectifs spécifiques**

De manière spécifique, il s'agit :

**OS 1 :** expliquer les facteurs de risques d'inondation à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud au cours de l'hivernage 2020.

**OS 2 :** analyser les relations entre les inondations de 2020 et la diarrhée dans les quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

**OS 3 :** expliquer les stratégies développées par les acteurs dans la gestion des inondations et de la diarrhée.

## **Hypothèses**

Pour atteindre les objectifs fixés, des hypothèses ont été formulées. Il s'agit d'une hypothèse générale et trois hypothèses spécifiques.

### ✓ **Hypothèse générale**

Les inondations de 2020 à Kaffrine ont entraîné l'augmentation des cas de diarrhée dans les quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

### ✓ **Hypothèses Spécifiques**

**HS 1 :** Les inondations de 2020 à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud sont la résultante d'un ensemble de facteurs naturels et anthropiques.

**HS 2 :** Les inondations de 2020 ont entraîné une évolution importante des cas de diarrhée au niveau des quartiers Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

**HS 3 :** Les stratégies de gestion des inondations et de la diarrhée développées par les acteurs bien qu'importantes restent encore à améliorer en particulier celles des inondations.

## **I. DEFINITION DES CONCEPTS**

### **✓ Perception**

Selon le dictionnaire Les mots de la géographie de Brunet. R & al., (2009) la perception est définie comme un acte de percevoir (per-capere, une forme de prise+), par le moyen de sensations et à travers des filtres perceptifs qui tiennent aux organes des sens et aux cultures individuelles : « s'il y a du froid et du chaud, du doux et de l'amer, ...autrement que par rapport à nous ? »

La perception est une sensation individuelle qui résulte de la manière dont on conçoit, interprète et décrit les sujets ou phénomènes à partir de ses états de consciences.

Perception, du latin percipere, c'est « prendre ensemble », « récolter », c'est -à-dire organiser des sensations en un tout signifiant. La perception est le phénomène psychologique qui nous relie au monde sensible par l'intermédiaire de nos sens. Le mot perception a un double sens : à la fois perception par les sens, et perception par l'esprit.

La perception est un processus par lequel chaque individu décrypte les éléments, les informations, les sujets, les phénomènes vécus ou non dans son état de conscience. La perception peut revêtir plusieurs sens quand elle concerne plusieurs individus mais également selon le milieu et le temps.

Dans cette approche, la perception résulte de la manière dont chaque individu ou groupe ethnique se comporte, appréhende et décrit les sujets ou événements vécus ou non tout en étant libre de sa conscience.

### **✓ Impact**

Selon le GIEC, (2014) un impact est défini comme étant l'ensemble des conséquences liées aux changements climatiques sur les systèmes humains et naturels. De manière plus précise, les impacts désignent généralement les conséquences sur les vies, les moyens de subsistance, la santé, les écosystèmes, les économies, les sociétés, les cultures, les services et les infrastructures dues à l'interaction des changements climatiques ou des événements climatiques dangereux, se produisant à une période donnée, et la vulnérabilité d'une société ou d'un système exposé. Les impacts sont également appelés conséquences et résultats.

Le Dictionnaire Larousse (2007) définit les impacts comme étant l'effet, l'influence, le choc, le trace produit par quelqu'un ou quelque chose.

L'effet peut être positif ou négatif. L'effet est positif dans le cas où celui-ci apporte un plus sur le précédent que l'on juge non conforme aux besoins. Alors l'effet est négatif dans le cas où celle-ci freine l'amélioration du précédent malgré son apport.

Un impact selon le dictionnaire Les mots de la géographie de Brunet. R & al., (2009) signifie un choc, un heurt. C'est-à-dire d'effets induits notables.

Dans cette étude, nous partageons la définition proposée par le GIEC. Il s'agit donc de l'ensemble des conséquences direct ou indirect sur les vies, la santé, les infrastructures, les économies, etc. liés aux inondations.

### ✓ **Inondation**

Les inondations sont définies par le Dictionnaire de Géographie George. P & al., (2006) comme étant « l'invasion d'un territoire par les eaux généralement due à une crue inondante »

Une inondation désigne une submersion temporaire, naturelle ou artificielle, d'un espace terrestre.

Le dictionnaire de l'environnement définit une inondation comme un débordement d'eau qui submerge les terrains environnants. Il s'agit d'un débordement des eaux d'un cours d'eau qui sortent de leur lit.

Dans ce cas appliqué à notre sujet, l'inondation désigne l'envahissement des maisons par les eaux pluviales. De manière simple, nous pouvons définir l'inondation comme un phénomène naturel dû par la présence d'un surplus d'eau dont l'intensité du ruissellement est faible et l'infiltration presque inexistante.

### ✓ **Diarrhée**

La diarrhée est un symptôme qui consiste en une augmentation de la quantité de selles émises, tant en volume (plus de 300 mg par jour) qu'en fréquence (plus de trois selles par jour).<sup>1</sup> La diarrhée est une maladie très sensible aux enfants de moins de cinq ans mais néanmoins elle peut être prévenue et guérie.

Les victimes des maladies diarrhéiques, souvent des enfants de pays à revenu faible et intermédiaire, peuvent mourir de la déshydratation provoquée par la maladie diarrhéique. Dans les cas extrêmes, plus de 20 litres de fluide pourront en effet être perdus par jour. Les diarrhées restent la première cause de mortalité des enfants dans les pays du tiers monde, avec quelque 1,5 million de morts par an (OMS).

---

<sup>1</sup> <https://www.dictionnaire-medical.fr/definitions/966-diarrhee/>

La diarrhée est conçue comme un symptôme d'une infection intestinale pouvant être causée par divers micro-organismes, bactéries, virus ou parasites. L'infection se transmet par le biais de l'eau ou d'aliments contaminés, ou d'une personne à l'autre en cas d'hygiène insuffisante.

### ✓ Aléa

Selon le Bureau des Nations Unies pour la Réduction des Risques de Catastrophe (UNISDR, 2009) un aléa est un phénomène dangereux, une substance, activité humaine ou condition pouvant causer des pertes de vies humaines, des blessures ou d'autres effets sur la santé, des dommages aux biens, des pertes de moyens de subsistance et des services, des perturbations socio-économiques, ou des dommages à l'environnement.

Le mot aléa désigne la probabilité d'occurrence d'un phénomène. Il est fonction de l'intensité du phénomène, de son occurrence, mais aussi de la durée considérée et de l'espace pris en compte (Dauphiné, A, 2005).

Ainsi, le mot aléa est assimilé aux phénomènes naturels. Il s'agit donc d'une inondation dont sa gravité est fonction des caractéristiques physiques et anthropiques que présente un milieu.

### ✓ Risque

Le GIEC définit le risque comme : « potentiel de conséquences, dans lequel quelque chose de valeur est en jeu, et dont l'issue est incertaine ». Le risque s'exprime souvent en termes de probabilité d'occurrence d'événements dangereux ou de tendances multipliée par les impacts si ces événements ou ces tendances se produisent.

Le risque désigne aussi le produit de l'aléa et de la vulnérabilité.

De manière plus exhaustive, le concept risque désigne la combinaison entre l'aléa, la vulnérabilité (physique et humaine) ainsi que les éléments à risque tout en tenant compte le niveau de résilience face à un événement dans une période bien déterminée et dans un espace précis. Il s'agit du produit entre un phénomène naturel générateur de dommage et de la vulnérabilité. Le phénomène naturel géodynamique interne (géophysique) ou externe (hydrométéorologique etc.) représente la menace et s'exprime par un champ d'action (espace), une magnitude (volume), une intensité ou un débit, une violence (impact) et une récurrence (fréquence) (D'Ercole. R & al., 1996).

Le terme risque correspond à la « probabilité de conséquences néfastes ou la perte attendue (de vies, personnes blessées, dommages aux propriétés ou à l'environnement, problèmes avec les moyens d'existence ou activités économiques) » (Beaulieu. N & al., 2015)

Il s'agit ici de la combinaison des caractéristiques physiques et humaines qui concourent à la production d'un phénomène naturel (inondation) et participent sur l'ensemble des conséquences négatives.

### ✓ **Vulnérabilité**

Selon le guide général des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), cité par (Dauphiné, A., 2005), la vulnérabilité, au sens le plus large, exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux. Les enjeux sont en fait les domaines affectés par le risque, les hommes, leurs biens, et les milieux dans lesquels ils vivent.

Cette définition s'oppose à celle proposée par René d'Ercole. Au lieu de considérer la vulnérabilité comme une mesure d'endommagement potentiel des biens et des personnes et ses répercussions sur l'environnement économique, elle est plutôt l'affaire des sociétés à travers leur capacité de réponses à des crises potentielles. La vulnérabilité traduit alors la fragilité d'un système dans son ensemble, et de manière indirect sa capacité à surmonter la crise provoquée par un aléa.

La vulnérabilité est aussi la propension ou la prédisposition à être affectée de manière négative par les changements climatiques (GIEC, 2014).

La vulnérabilité est la fragilité face à la maladie, à des infirmités, à des agressions extérieures, à des évènements personnels (deuil, divorce, déception amoureuse, etc.), sociaux-économiques (chômage, licenciement, crise économique, etc.), à des événements naturels (tremblement de terre, éruption volcanique), à des aléas climatiques (D'Ercole. R & *al.*, 1996). La vulnérabilité est le caractère de ce qui est vulnérable, fragile, précaire, de ce qui peut être attaqué, blessé, endommagé. Elle s'applique aussi bien à des personnes, à des groupes humains qu'à des objets ou à des systèmes.

La vulnérabilité est définie comme étant la propension d'éléments exposés tels que les êtres humains, leurs moyens de subsistance et leurs actifs à subir des effets néfastes lorsqu'ils sont touchés par des évènements dangereux. La vulnérabilité est donc liée aux susceptibilités, aux prédispositions, aux capacités d'adaptation et à la résilience, (Fortin. G & *al.*, 2020).

La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme des variations climatiques auxquelles est exposé un système, sa sensibilité et sa capacité d'adaptation. Dans cette étude, la vulnérabilité est définie comme étant l'exposition de la population à subir des effets néfastes liés aux inondations.

## ✓ **Adaptation**

L'Organisation des Nations Unies dans Stratégie International de Prévention des catastrophes (UNISDR, 2009), définit le terme adaptation comme « l'ajustement dans les systèmes naturels ou humains en réponse à des changements climatiques actuels ou attendus, ou à leurs effets, qui atténue les dommages ou en valorise les bénéfices.

Le mot adaptation est assimilé à l'intégration, à l'accommodation, à l'accoutumance ou la socialisation.

Adaptation peut être abordé comme étant la modification des facteurs ou pratiques en vue de réduire davantage les conséquences négatives, ou encore de profiter des opportunités engendrées par les changements climatiques. Il s'agit de la capacité dont dispose un individu, une communauté, à mener ses activités de manière naturelle ou un système à continuer son fonctionnement normal en réponse à des changements climatiques ou d'un événement inattendu.

## ✓ **Résilience**

C'est la capacité d'un système, d'une communauté ou d'une société exposée aux risques, de résister, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger, en temps opportun et de manière efficace (UNISDR, 2009).

Le dictionnaire français Larousse définit la résilience comme étant l'ensemble des caractéristiques mécaniques définissant la résistance aux chocs d'un matériau. Elle est également perçue comme l'aptitude d'un individu à se construire et à vivre de manière satisfaisante en dépit de circonstances traumatiques.

Il s'agit aussi de la capacité que détient un système, un écosystème, un biotope ou un groupe d'individus (population, espèce) à se rétablir ou continuer à fonctionner après une perturbation extérieure (incendie, tempête, défrichement, etc.), même en cas de panne.

La résilience est la capacité de systèmes sociaux, économiques et environnementaux à faire face à des événements, tendances ou perturbations dangereux en répondant ou en se réorganisant de manière à maintenir leurs fonctions, identités et structures essentielles, tout en maintenant leur capacité d'adaptation, d'apprentissage et de transformation (Beaulieu, N & al., 2015).

La résilience est retenue comme la capacité que détient un individu, une communauté, un système quel que soit le niveau de risque à absorber les obstacles ou les contraintes à un temps précis mais aussi de les transformer en opportunités.

## II. Etat de l'art

Les catastrophes naturelles en général et les inondations en particuliers ont fait l'objet de plusieurs études et ont été abordées de diverses manières par les chercheurs. Pour la réalisation de ce travail, nous avons consulté un certains nombres de travaux. Parmi les études parcourues, certaines traitent les inondations en évoquant les causes, les conséquences et les stratégies d'adaptation tandis que d'autres sont allées plus loin en essayant de les mettre en relation avec l'environnement pour déterminer ses influences notamment sur la santé des populations. Nous avons également étudié des travaux liés à la population et leurs activités socio-économiques

Le recueil de cette synthèse favorise une meilleure compréhension de notre thématique de recherche et a fourni des éléments qui favorisent les inondations et leurs conséquences sur la vie des populations.

Sur le plan géologique et géomorphologique, selon BPS (1998), Kaffrine se situe sur les formations sédimentaires du continental terminal. L'ARD (2012) dans son étude affirme que Kaffrine comprend entre autres trois zones aquifères : le Maestrichtien avec 350 m de profondeur, le continental terminal avec une profondeur de 100 à 150 m et enfin la nappe phréatique qui est la moins profonde 40 à 70 m. C'est la nappe qui alimente les puits de la localité.

Au plan géomorphologique, Kaffrine est marquée par une faible altitude entre 20 et 50 m environs avec trois unités morphologiques que sont : le plateau et le glacis et la vallée (Seye. M, 2015).

Au plan pédologique, BPS (1998) montre qu'il existe dans la région quatre groupes de sols : « Dior », « Deck », « Dior Deck et Deck Dior ». Le BPS affirme que les sols sont composés d'un pourcentage important d'argile variant entre 10 et 15% d'argile.

Du point de vu climatique, notre zone d'étude se situe dans le domaine nord-soudanien continental avec une circulation dominée par trois vents : l'alizé continental, l'alizé maritime, et la mousson. Le GIEC (Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) fait une étude des changements climatiques qui se sont intervenus dans le monde. La fragilité des populations y est étudiée.

Sur le plan le plan démographique, une étude historique nous a permis de comprendre que le processus de peuple de la région. Cette ville est peuplée vers 1602 par des populations venues du Namandirou. Le nom Un entre avec les personnes ressources a permis de savoir que le quartier Diamaguene-centre est peuplé vers 1932 par un sage du nom d'El hadji Ndéné NDIAYE un notable originaire de Gandiaye (localité située dans la région de Kaolack)

L'ANSD dans sa projection en 2022 révèle que la population des quartiers de notre étude est estimée à 14914 habitants soit 9114 à Diamaguene-centre et 5800 habitants à Kaffrine 2 sud.

Sur le plan économique, l'ARD (2012) montre que l'agriculture occupe une place importante dans l'économie des populations, le commerce et l'artisanat sont également développés.

Les études qui relatent les inondations sont nombreuses. Mbaye.I, (2018), dans son ouvrage intitulé la recomposition des espaces urbain et périurbain face aux changements climatique en Afrique de l'Ouest affirme que les phénomènes naturels sont liés à plusieurs facteurs comme la dégradation de l'environnement, l'urbanisation incontrôlée et une démographie galopante. Dans cette même logique, le Gouvernement de la République du Sénégal (GRS) (2009) : Rapport d'Evaluation des besoins Post Catastrophe Inondations urbaines à Dakar explique que le facteur principal des inondations est lié au retour abondant de la pluviométrie. Ainsi, parmi toutes les causes évoquées, les précipitations ont été les premiers facteurs à l'origine des inondations du fait du retour progressif de la pluviométrie au cours de ces dernières années. Ce retour progressif a fait qu'aucune zone aussi bien en milieu rural qu'urbain n'est épargnée par le phénomène en 2009. Cependant, en milieu urbain, le rapport souligne que les zones périurbaines à l'image de la ville de Pikine et Guédiawaye (Dakar) restent les plus touchées au cours de cet hivernage. Dans ce même ordre d'idée, Wallez. L (2010) fait un diagnostic complet des inondations en Afrique de l'Ouest particulièrement dans le grand Cotonou. Il étudie les causes des inondations et les considère comme une question d'assainissement. Dans cette étude, il estime que les populations sont d'une part responsable des inondations car ayant modifié les pentes naturelles pour installer leurs bâtis et d'autre part les responsables étatiques qui attribuent aux inondations une connotation plutôt politique que technique. En géographie de la population, selon les auteurs comme Vinet. F & al., (2011) ; Fortin. G & al., (2020) les risques d'inondation sont assimilables à la vulnérabilité. A travers leurs études, on peut comprendre que les catastrophes naturelles vont de paires avec le niveau d'exposition et de vulnérabilité. En effet, plus une population est exposée, plus elle subit les inondations et ses dommages. Cette catégorie de population se caractérise par une vulnérabilité physique et sociale et souvent a du mal à s'adapter en raison d'un manque de connaissances scientifiques sur les causes et les caractéristiques des inondations. Il s'agit pour les décideurs d'un défi sérieux pour une saine gestion des territoires face aux inondations.

Le rapport entre inondation et santé s'intéresse plusieurs auteurs et se traduit par une dégradation de la santé humaine. En effet, l'urbanisation incontrôlée, la précarité des niveaux de vie, les comportements populaires, la rareté des services de soins constituent une nouvelle menace sanitaire au niveau des espaces urbains et périurbains. L'études de Sy. I & al., (2011) montre que les températures élevées et les précipitations diluviennes sont favorables aux vecteurs porteurs de maladies. Ils favorisent la multiplication, le maintien, et la diffusion des agents pathogènes.

Dans son étude consacrée sur la santé humaine, « Risque et vulnérabilité dans la recherche en santé urbaine » Obrist, B, (2006), a établi un ensemble de facteurs de risque qui influent sur la santé urbaine. Il souligne que les risques urbains de santé varient entre les aspects tangibles de l'environnement physique (tels que la qualité de l'eau et de l'habitat, la disposition des déchets et la qualité du sol) et une synergie



complexe de facteurs de risques physiques et sociaux, de stress chronique, et à court terme, de blessures et de violence. Poursuivant sa logique, l'auteur affirme que si la croissance urbaine rapide se combine avec le déclin économique, la mauvaise gestion et/ou les troubles politiques, les administrations des villes ne sont plus capables de protéger les habitants des aléas naturels et humains, incluant les effets négatifs de la globalisation (Obrist. B, 2006). Ainsi, elle génère de nombreux problèmes de santé et du bien-être des populations à travers ce qu'ils mangent, l'air qu'ils respirent et l'eau qu'ils boivent, où ils travaillent, l'habitat qui les abrite, les arrangements familiaux, où ils se rendent pour les soins de santé, et qui est disponible pour le soutien pratique, émotionnel et financier.

Sur cet même lancé, l'étude de Sy & al., (2011), sur la vulnérabilité sanitaire et environnementale dans les quartiers défavorisés de Nouakchott (Mauritanie) : analyse des conditions d'émergence et de développement de maladies en milieu urbain sahélien montre que les quartiers les plus défavorisés sont les plus vulnérables aux maladies liées à un environnement insalubre en milieu urbain. Ainsi, plus le milieu est assaini, bien entretenu, plus les facteurs d'émergence des pathologies sont réduits. En revanche, plus le milieu est insalubre, plus qu'on est exposé au risque sanitaire liés à l'environnement. L'émergence ou le développement des pathologies est à rechercher au niveau des espaces insalubres et dégradés. Au regard de ces observations, on peut en déduire que notre état de santé est en partie conditionné par celui de notre cadre de vie.

Sur ce même lancé, Alexis. A, (2008), a étudié les causes de la diarrhée et l'a mis en relation avec l'âge de l'individu. Il identifie les facteurs explicatifs de la diarrhée et montre une proportion importante chez les enfants de moins de cinq ans au Tchad.

L'étude menée dans les quartiers de Rufisque (Dakar) par Sy. I & al., (2011) sur la Variabilité des maladies diarrhéiques chez les enfants de moins de 5 ans en milieu urbain a permis de mettre en évidence une répartition inégale des cas de diarrhée suivant les zones de résidences des populations. Cette étude qui s'intéresse sur la relation environnement et santé a pu démontrer que les quartiers dépourvus d'infrastructures d'assainissement connaissent une évolution plus rapide des cas de diarrhées. Le nombre de cas de diarrhée enregistré reste largement supérieur comparé aux quartiers dont le niveau d'assainissement est beaucoup plus élevé.

Sur le plan social et économique, l'OMS, (2009), dans son communiqué : Les inégalités en matière d'accès aux services de santé sont à l'origine de l'écart d'espérance de vie, souligne que les femmes ont plus de chance de vivre que les hommes du fait de leur recours au service de soin. Ainsi, il témoigne que lorsque les hommes et les femmes sont confrontés à la même maladie, on constate souvent que les hommes ont moins recours aux services de soins de santé que les femmes. Les hommes encourent un bien plus grand risque de décès dus à des maladies non transmissibles évitables et traitables.

L'étude d'Attanasso. M-O, (2004) portée sur les déterminants de la pauvreté monétaire des femmes chefs de ménage au Bénin a permis de mettre en relation entre le niveau de pauvreté et l'âge du chef de ménage. A travers cette étude, l'auteur montre qu'en milieu urbain, plus le chef de ménage est âgé plus il est exposé à la pauvreté aussi bien chez les femmes que chez les hommes. Les chefs de ménage âgés de moins de 35 ans ont un ménage moins exposé à la pauvreté. La probabilité de devenir pauvre augmente avec les charges familiales et le risque d'être en union polygame. Les stratégies de réduction de la pauvreté doivent pouvoir prendre en compte cette dimension culturelle, afin de mieux atteindre les personnes cibles.

Cette étude vise à identifier les facteurs qui interfèrent sur la récurrence des inondations et ces influences sur les cas de morbidité en l'occurrence la diarrhée.

### **III. Méthodologie de recherche**

La méthodologie est une étape fondamentale pour réaliser un travail. Elle permet aux lecteurs de suivre le processus emprunté par le réalisateur pour aboutir à ses résultats.

Dans notre étude, la méthodologie utilisée repose sur de trois parties essentielles : la collecte des données, le traitement et analyse des données.

- **La collecte des données de terrain**

Pour la collecte des données, nous avons d'abord procédé à une revue documentaire. La documentation est déterminante à la production d'un document scientifique. Elle consiste à faire une lecture attentionnée des différents travaux scientifiques qui sont en phase avec le sujet étudié. Elle permet d'appréhender les différentes manières d'approche et offre une meilleure compréhension de la thématique.

Dans ce travail, nous avons effectué une recherche bibliographique au niveau de la bibliothèque centrale de l'université Assane Seck de Ziguinchor, de l'Agence Régionale de Développement de Kaffrine(ARD/Kaffrine), de la bibliothèque numérique de l'université Cheikh Anta Diop de Dakar, au niveau de l'internet tels que, Journal Open Edition, Persée, etc. Cette phase a permis d'instaurer une vision claire et d'établir un ensemble de données qui sont utiles à notre recherche.

Egalement nous avons fait recours à plusieurs sources. Pour la réalisation des cartes, nous avons procédé à l'extraction de notre zone d'étude à partir des données communales issues du dernier découpage administratif du Sénégal pour ensuite faire une superposition avec l'image découpée sur Google Earth. Cette étape nous a permis de géo référencer l'image avec des coordonnées X, Y et de passer à la numérisation. L'aboutissement de ce processus a permis de localiser les quartiers de notre étude sur un fond de carte.

Après cette phase, nous avons collecté des données cartographiques issues du centre de suivi écologique (CSE). Ces données concernent la topographie et la pédologie de la commune. L'exploitation de ces données a permis de réaliser des cartes pédologique et topographique de la commune. Ensuite nous avons recueilli des données climatiques (pluviométrie, température, humidité relative) au niveau de la direction de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et Météorologique (ANACIM) mais également des données annuelles, mensuelles et journalières concernant la pluviométrie provenant du poste pluviométrique de Kaffrine.

Pour ce qui concerne les données sanitaires, nous nous sommes rendus au niveau des postes de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud. La rencontre des personnels chefs de poste a permis de consulter les différents registres de consultation contenant l'évolution mensuelle et annuelle des cas de diarrhée entre 2018 -2020. Cette période a été choisie car les données disponibles dataient de 2018 à 2020.

Ces données ont permis d'analyser les tendances climatiques actuelles mais surtout de déterminer les relations entre les variables climatiques et la diarrhée à travers des tests statistiques.

En fin, nous avons élaboré un questionnaire et des guides d'entretiens.

Le questionnaire constitué à la fois de questions fermées et ouvertes, a permis d'interroger les ménages et de recueillir leur perception sur les facteurs de risque d'inondations et ses conséquences sanitaires. En outre, cela a servi d'avoir un aperçu sur leur condition de vie (niveau de vie, mode de vie, cadre de vie etc.)

L'élaboration du questionnaire a été faite suivant 4 points majeurs :

- identification du chef de ménage (prénom, nom, sexe, age, appartenance ethnique, situation matrimoniale, religion, niveau d'instruction)
- les caractéristiques sociodémographiques et économiques des ménages (taille du ménage, nombre de personnes en activités, le secteur d'activité du chef de ménage, le revenu mensuel du chef de ménage, mode d'occupation de la parcelle, etc.) ;
- les inondations et les facteurs de risque sanitaires liés à la diarrhée (les ménages touchés par les inondations en 2020, les facteurs de risques d'inondation, les pertes enregistrées, la maladie la plus fréquente, la période de fréquence de la diarrhée, la classe d'âge la plus affectée par la diarrhée, approvisionnement en eau, accès aux services sanitaires (distance et coût), etc.) ;
- les stratégies de gestion des inondations et de la diarrhée (moyens d'évacuation des eaux, situation en assainissement, dispositif et fréquence de lavage des mains, recours aux soins, mode de gestion des déchets ménagers, etc.).

En ce qui concerne les guides d'entretien, nous avons rencontré les infirmiers chefs de poste (ICP) pour s'enquérir des réalités telles que les maladies les plus fréquentes, la période de fréquence, la population la plus affectée, les comportements des patients, les difficultés rencontrées et les stratégies de lutte.

Egalement, cette visite de terrain a été une occasion pour nous d'entretenir des échanges avec les chefs de quartiers pour une meilleure imprégnation des conditions de vie des ménages.

Par ailleurs, nous avons également entretenu des échanges avec des personnes physiques de la ville qui interviennent dans la gestion des inondations et des déchets. Il s'agit des responsables des structures comme l'Office National de l'Assainissement au Sénégal (ONAS), de la Direction de Gestion et de Prévention des Inondations (DGPI), de l'Agence Régional de Développement (ARD) et l'Unité de Coordination de la Gestion des déchets solides (l'UCG) et de la municipalité. Ces échanges tournaient autour de quelques points à savoir : les acteurs qui interviennent dans la gestion des inondations et des déchets, leurs actions, les moyens déployés, relation entre les acteurs, les difficultés rencontrées, appréciation du comportement des ménages dans la gestion des déchets, solution préconisées, etc.

### **Échantillonnage**

Pour ce travail, nous avons utilisé l'échantillonnage probabiliste. Sur la base des données fournies par la direction de la statistique et de la démographie de la région, nous avons déterminé le nombre de ménages enquêté dans chaque quartier. Ainsi, pour que l'échantillon soit plus représentatif, un taux de sondage de 20% a été retenu soit 1/5 du nombre de ménages.

L'exploitation du tableau 1 à partir de la formule ci-dessous a permis d'établir un échantillon composé de 224 ménages sur 1124

Formule de calcul :

$$\frac{\text{Nombre de ménages des deux quartiers} \times \text{Taux de sondage}}{100}$$

100

Les 224 ménages interrogés ont été répartis dans deux quartiers. Ces deux quartiers ont été choisis par leur localisation (zone de cuvette) souvent favorable aux inondations. Dans chaque quartier, le nombre de ménages interrogés a été choisi en fonction de la taille de la population et du nombre de ménages. Une répartition de l'échantillon par quota a été choisie et le nombre de ménages interrogés par quartier a été obtenu par la méthode suivante :

Nombre de ménages du quartier x 224

Nombre de ménages des deux quartiers

Cette méthode a permis d'interroger 140 ménages au quartier Diamaguene-centre et 84 ménages au quartier Kaffrine 2 sud soit un total de 224 ménages. Dans chaque quartier, les informations recueillies concernent le chef du ménage. Cependant, le répondant peut être le chef du ménage, son épouse ou toute autre personne capable de fournir des informations correctes à la question posée.

**Tableau 1:** Répartition du nombre de concessions, de ménages et de la population selon les quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

Commune Kaffrine						Nombre de ménages interrogés	Pourcentage du nombre de ménage interrogés (%)
Quartiers	Effectif						
	Concession	Ménage	Homme	Femme	Population		
Diamaguene-centre	567	704	4477	4637	9114	140	62,5
Kaffrine 2 sud	350	420	2743	3057	5800	84	37,5
<b>Total</b>	<b>917</b>	<b>1124</b>	<b>14914</b>			<b>224</b>	<b>100</b>

**Source :** Projection de la population, ANSD, 2022/Kaffrine

#### ▪ Traitements et analyse des données

Une fois les données collectées validées, le traitement des données a consisté à procéder aux contrôles de structure et de cohérence puis à l'apurement et à la correction des fichiers de données. La base de données a été construite sous un format accessible (Excel, sphinx, kobo collecte). Les données sont soumises à différentes méthodes d'analyse. Nous avons utilisé l'analyse uni-variée et l'analyse bi-variée. Les résultats obtenus sont présentés sous forme de tableaux et de graphique. Ainsi, nous avons utilisé les outils informatiques à savoir Excel pour effectuer des calculs statistiques, des relations bi-variées, des représentations graphiques, etc. Egalement nous avons utilisé le logiciel Xlstat lors des tests de corrélation. Pour se faire, nous avons mis en relation les données mensuelles de chaque variable climatique avec les cas de diarrhées enregistrés par mois. Cela a permis d'établir la relation existante entre ces variables et de déterminer leur rapport. L'outil world a été également utilisé pour la saisie et le traitement de textes ainsi que certains tableaux.

Pour la confection des cartes, nous avons procédé à l'extraction de notre zone d'étude à partir des données communales issues du dernier découpage administratif du Sénégal pour ensuite faire une superposition avec l'image découpée sur Google Earth. Cette étape nous a permis de géo référencer l'image avec des coordonnées X, Y et de passer à la numérisation à l'aide de l'outil arc gis 10.8. Cet outil a permis également de réaliser des cartes pédologique et topographique issues des données de la commune. Les logiciels kobotoolbox et sphinx ont été utilisés pour mettre en place le questionnaire.

L'ensemble des données traitées ont permis la représentation des figures, tableaux et la visualisation des cartes.

**PREMIERE PARTIE : PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE  
D'ETUDE**

La commune de Kaffrine est une localité située au centre du Sénégal sur l'axe Dakar-Tambacounda à 250 Km de Dakar (ARD, 2012). Elle fait partie du département du même nom et est ceinturée par la commune de Kahi. Elle couvre une superficie de 440 hectares. Sa population est estimée à 54547 habitants en 2022 (ANSD/Kaffrine,) répartie dans huit quartiers officiels : Escale, Diamaguene TP, Diamaguene centre, Diamaguene Ndiobène, Pèye, Mbamba, Kaffrine 2 Nord et Kaffrine 2 Sud. Les deux quartiers sur lesquels porte notre étude sont : Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

Comme l'illustre la carte 1, Diamaguene-centre est un quartier de la commune situé au sud et au centre des quartiers Diamaguene. Sa population est estimée à 9114 habitants dont 4477 hommes et 4637 femmes répartis dans 567 concessions et 704 ménages (données de projection de la population, ANSD, 2022/Kaffrine). On y rencontre différentes ethnies à savoir les wolofs majoritaires, les peulhs, les sérères, les bambaras, les diolas etc.

Sur le plan infrastructurel, le quartier dispose d'un poste de santé dirigé par un ICP, une école élémentaire publique (école 5), une école franco-arabe, un centre culturel régional, le service du trésor et une mosquée (ARD, 2012)

Sur le plan économique, la population de Diamaguene-centre évolue dans plusieurs domaines notamment le commerce (boutique, restauration etc.), l'agriculture, l'artisanat (menuisier métallique, de bois, tailleurs), du transport.

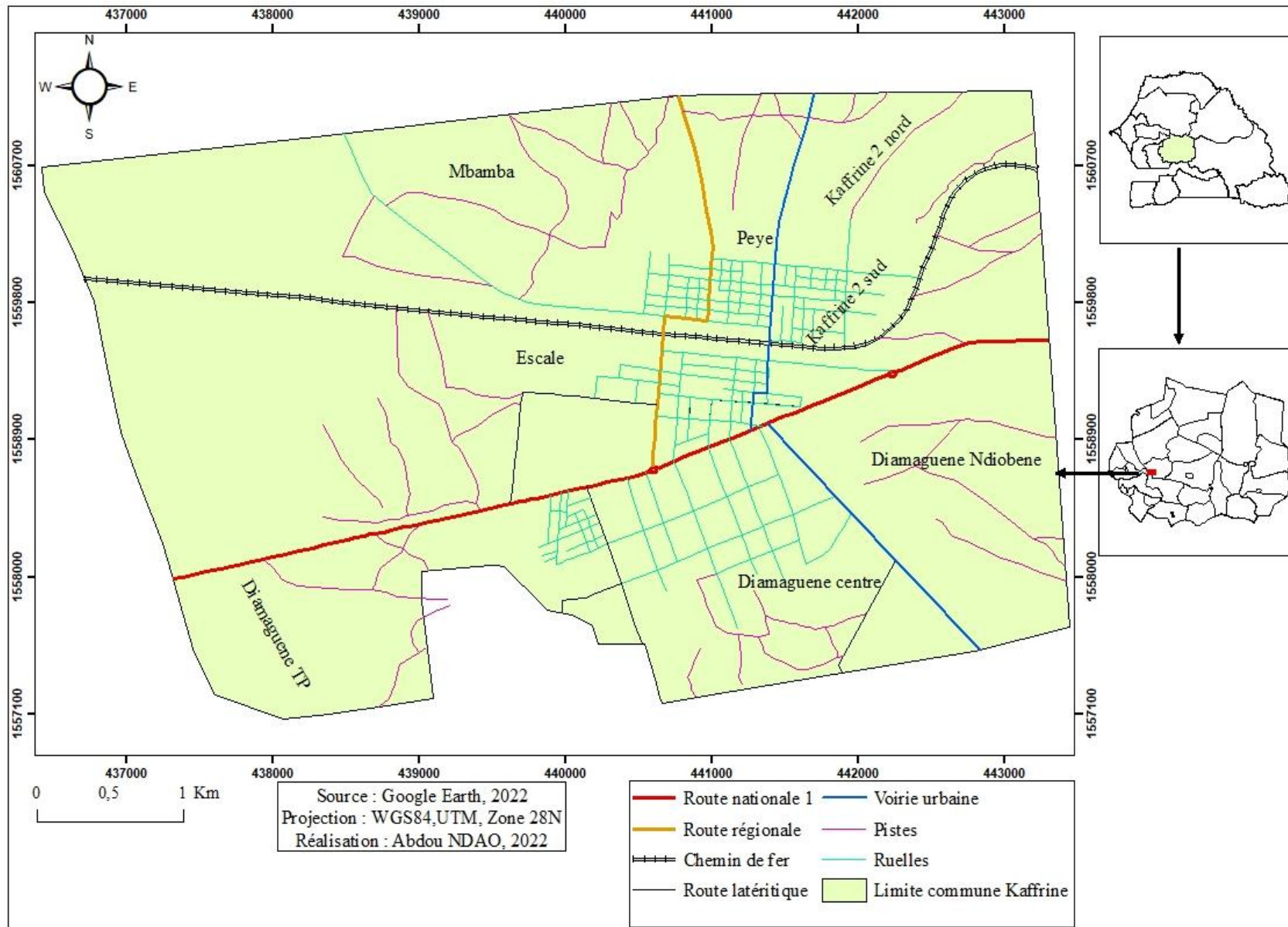
Situé au nord de la commune dans le quartier Kaffrine 2, le quartier Kaffrine 2 sud compte 5800 habitants dont 2743 hommes et 3057 femmes répartis dans 350 concessions et 420 ménages. Sa population essentiellement constituée de jeunes est presque inactive. La plupart, travaille dans le secteur informel (caféterie, moto Jakarta, maçonnerie etc.)

Sur le plan économique, on constate que l'agriculture demeure la principale activité des populations de ce quartier.

Sur le plan infrastructurel le quartier dispose d'une école élémentaire (école 6), six (06) daaras, une école franco-arabe, un poste de santé avec à sa tête un ICP, un marché non aménagé.

Dans ces quartiers, la gestion des eaux pluviales demeure problématique du fait d'un manque d'ouvrages d'évacuation des eaux.





Carte 1 : Localisation de la zone d'étude

## **CHAPITRE I : PRESENTATION PHYSIQUE DE LA ZONE**

La présentation des caractéristiques physiques des quartiers de Diamaguene-centre et de Kaffrine 2 sud s'inscrit dans celle plus large de la région de Kaffrine.

Le milieu physique d'un territoire est l'ensemble des éléments caractéristiques d'un environnement naturel. Ainsi, évoquer les caractéristiques physiques de notre zone d'étude revient à parler de son relief, de son climat, de ses sols, de son réseau hydrographique et de ses formations végétales.

## **1.1.Le relief**

Le relief de la région de Kaffrine est dans son ensemble plat mais présente une légère pente du nord vers le sud (CSE, 2015). Ainsi, trois unités géomorphologiques se distinguent :

Un plateau de direction NE-SW et qui s'étale sur une bande de 5km de large avec une altitude moyenne de 50m. (BPS, 1998).

Une vaste plaine d'altitude 20 m sépare le plateau central et les vallées. Cette unité morphologique constitue les zones de cultures.

En fin les vallées issues du réseau hydrographique du Bao Bolong, un défluent du fleuve Gambie. Ces endroits caractérisés par des zones dépressionnaires expliquent en grande partie l'existence des inondations observées dans beaucoup de quartiers de la ville notamment Diamaguene-centre.

De manière générale, notre zone d'étude se positionne sur un relief relativement plat avec quelques cuvettes où sont construits l'essentiel des quartiers de la commune.

Au plan géologique, Kaffrine se trouve sur les formations sédimentaires du continental terminal mis en place à la fin du tertiaire (BPS, 1998)

## **1.2.Le climat**

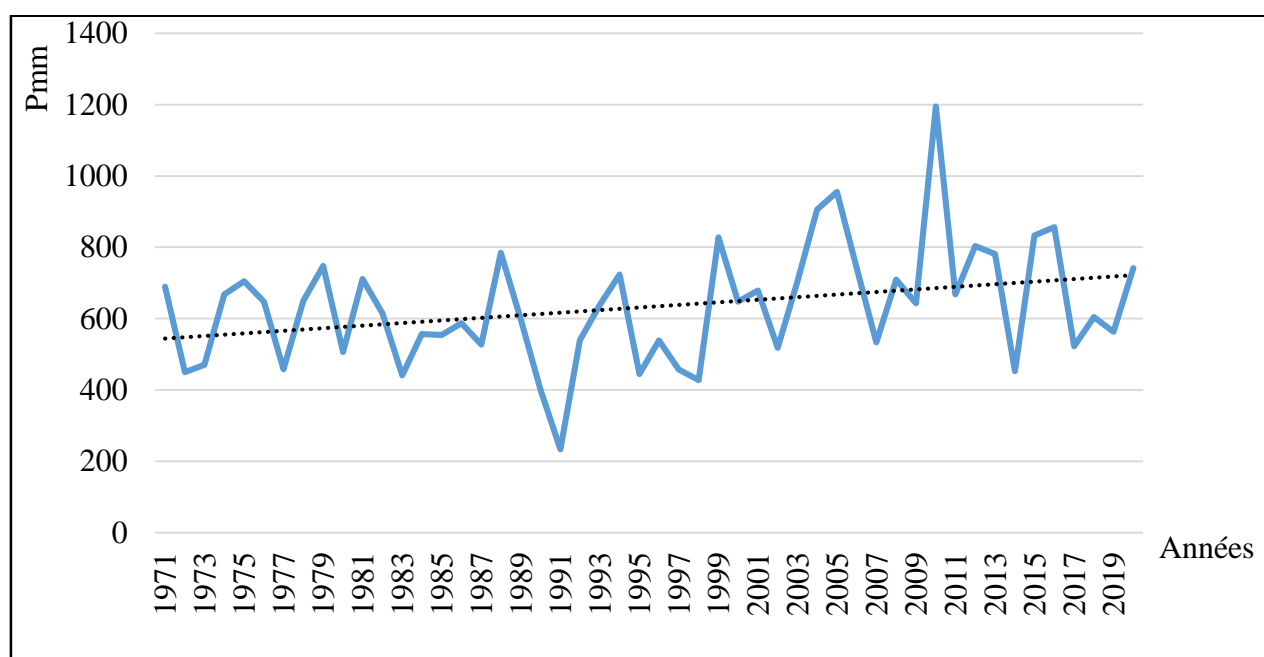
La commune de Kaffrine a un climat chaud et sec caractérisé par deux saisons :

- Une saison sèche qui s'étale de novembre à mai marquée par la présence de l'harmattan vent chaud et sec venu de l'Est. Son influence dans la zone se traduit par l'augmentation des températures.
- Une saison humide ou encore appelée période d'hivernage qui s'installe de juin à octobre marquant le début et la fin de l'hivernage à Kaffrine.

Durant cette période, les températures diminuent progressivement du fait de l'influence de la mousson. Contrairement à l'harmattan, la mousson provoque et favorise l'installation de la pluviométrie.

L'observation de la figure 1 montre que depuis 1999, la zone est caractérisée par des conditions climatiques assez favorables marquées par des débits annuels souvent supérieur à 600 mm. On constate que de 1971 à 1998, la zone connaît une baisse importante de la pluviométrie. La valeur la plus faible durant toute la série de l'étude a été enregistrée au cours de cette période avec 233,2 mm en 1991. Après cette phase, on assiste à une amélioration considérable des conditions pluviométriques qui se traduit par des débits annuels importants notamment en 2010 (1195,1 mm). Cette nouvelle phase qui termine la série marque le retour progressif de la pluviométrie au Sénégal. Toutefois, ces chiffres cachent des disparités liées aux fortes fluctuations des quantités d'eaux enregistrées d'une année à une autre.

Ce nouvel air est déterminant à la genèse des inondations à Kaffrine et dans beaucoup de localités du pays.



**Figure 1:** Evolution interannuelle de la pluviométrie à Kaffrine de 1971 à 2020

**Source :** ANACIM, DAKAR, juin 2021

## 1.2. Les sols

La zone intertropicale est caractérisée par une diversité pédologique marquée par l'existence de sols intra zonaux. Cette diversité pédologique est représentée dans la région de Kaffrine.

Les différents types de sols qu'on peut rencontrer dans la commune de Kaffrine sont de trois catégories :

Il s'agit des sols hydromorphes sur matériaux sableux, les sols rubéfiés polyphasés tronqués et les sols ferrugineux tropicaux lessivés.

- Les sols hydromorphes sur matériaux sableux couvrent l'essentiel de la superficie communale (environ 90%). Ils se localisent dans tous les quartiers de la commune. L'essentiel des quartiers de la commune dont Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud sont bâtis sur ces sols. Sa texture est dominée par l'argile.
- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés se localisent à l'extrémité sud-ouest de la commune dans le quartier de Diamaguene TP.
- Les sols rubéfiés polyphasés qu'on retrouve à l'extrémité sud-est de la commune dans le quartier de Diamaguene Ndiobène.

D'après l'étude effectuée par le Bureau de la pédologie du Sénégal (BPS, 1998), les sols de notre milieu sont constitués de sols « Dior », de sols « Deck » et de sols « Dior Deck ou Deck Dior ».

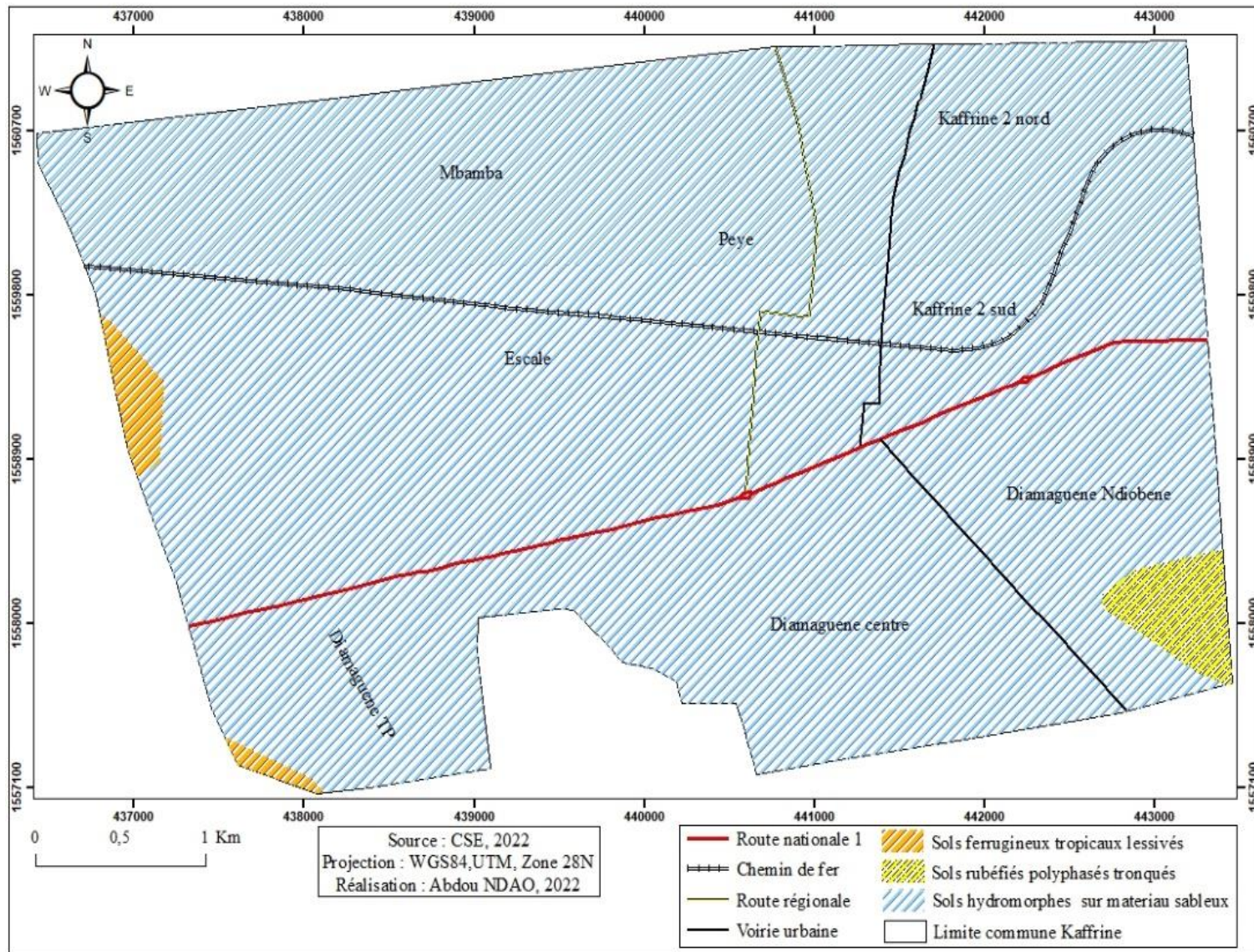
Les sols « Dior » ou ferrugineux tropicaux sont caractérisés par une structure grossière (sableuse ou sablo-limoneuse) avec moins de 10% d'argile au niveau des 40 premiers centimètres. Au-delà de cette profondeur, la texture de ces sols varie de sableuse à argilo-sableuse (BPS, 1998). Meubles et perméables ces sols sont caractérisés par leur faible rendement du fait de leur appauvrissement progressif. Leur teneur en matières organiques est très faible. Cependant, ils sont aptes à la culture de l'arachide et du mil. Ces sols représentent les terres de prédilection de la culture de l'arachide et sont surexploités dans la zone.

Les sols « Deck » correspondent aux sols dominés par les classes texturales limono-argileuses, limono-argilo- sableuses et argilo-limoneuses avec un taux d'argile relativement important.

Les sols « Dior-Deck » sont caractérisés par une texture sablo-limoneuse avec plus de 10% d'argile ou limoneuse très sableuse avec moins de 15% d'argile au niveau des 40 premiers centimètres.

Les sols « Deck-Dior » correspondent aux sols à classe texturale limono-sableuse, limoneuse et limons très sableuses avec plus de 15% d'argile dans les 40 premiers centimètres.

Dans tous les cas, il s'agit dans cette étude des sols hydromorphes qui abritent les quartiers de notre étude.



**Carte 2 : Répartition des types de sols dans la commune de Kaffrine**

### 1.3. Le réseau hydrographique

Il est constitué essentiellement d'eaux de surfaces et d'eaux souterraines.

#### 1.3.1. Les eaux de surfaces

Elles sont constituées uniquement des eaux à écoulement temporaires. La ville de Kaffrine n'est traversée par aucun fleuve. Cependant, la zone compte quelques mares qui sont disséminées un peu partout dans la localité. Ces dernières sont fortement tributaires de la pluviométrie. Elles sont alimentées par les eaux de pluies pendant l'hivernage. Ainsi, la durée de rétention des eaux de pluie varie entre deux (02) et cinq (05) mois. Ces différents points d'eau sont logés dans les bas-fonds et servent essentiellement de points d'abreuvement du bétail.

#### 1.3.2. Les eaux souterraines

Elles sont retrouvées à quelques dizaines voire des centaines de mètres. Les eaux souterraines sont captées à des nappes différentes. D'après l'ARD, (2012), les nappes rencontrées dans la zone sont entre autres :

- ❖ **La nappe phréatique** : située à des profondeurs qui varient entre 40 et 70 mètres, cette nappe alimente les puits de la localité ;
- ❖ **Le complexe terminal-oligo miocène** se situe à une profondeur moyenne avec équipement de 150 mètres ;
- ❖ **Le Maestrichtien** : cette nappe est captée à partir de 350 mètres de profondeur. De par son important débit, elle permet l'alimentation des forages de la localité.

### 1.4. La végétation

La région présente une formation végétale très diversifiée. Elle est caractérisée du Nord au Sud par une savane herbeuse, une savane arbustive, une savane arborée et une savane boisée (Sarr. O & al., 2013).

Au nord, il y a une savane arbustive, qui se caractérise par un écosystème qui rassemble des espèces forestières typiques du Sahel : *Combretum sp*, *Balanites aegyptiaca*, *Lannea acida*, *Bauhinia rufescens*, *Adansonia digitata*, *Anogeissus leiocarpus*, etc. (Dione. A & al., 2020). Cette formation se dégrade de plus en plus du fait de l'accroissement des zones de cultures et des besoins de nourritures pour le bétail.

Au sud nous avons une savane arborée qui présente une composition floristique plus variée. Les espèces les plus fréquentes sont entre autres : *Cordyla pinnata*, *Pterocarpus erinaceus*, *Daniellia oliveri*, *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*, *Prosopis africana*, *Sterculia*, *Parinari* etc. (Dione. A & al., 2020).

On retrouve également dans la zone 11 forêts classées, 02 réserves sylvo-pastorales d'une superficie de 241,850 hectares soit un taux de classement de 20,36% et une Zone d'Intérêt Cynégétique (ZIC) d'une superficie de 199 000 hectares et dix zones amodiées couvrant une superficie de 355 736 hectares (Diop, S 2020).

Du fait de son caractère dégradant, la végétation abrite une faune très pauvre constituée essentiellement de rats palmistes et de reptiles. Hormis cela, on rencontre une faible proportion de lièvres et de chacal résidents dans la commune et autres communes rurales limitrophes.

L'étude du milieu physique a permis de caractériser l'écosystème naturel mais aussi d'avoir un aperçu sur les conditions dans lesquelles vivent les populations. Du fait des perturbations climatiques combinées à l'action des hommes, le milieu se dégrade de plus en plus et l'écosystème est davantage fragilisé.



## CHAPITRE II : PRESENTATION HUMAINE DE LA ZONE

### 2.1. Historique des quartiers

Anciennement dénommée Ndukumane, la ville de Kaffrine est fondée vers 1602 par des populations venues de Namandirou (origine mythique et mystique où les populations ne vieillissaient pas et viendraient de l'Inde). Le Ndukumane est une vaste province du Saloum qui s'étendait de Kaffrine (ville actuelle) jusqu'aux limites actuelles de la localité de Koussanar (région de Tambacounda)

Le Ndukumane était jadis constitué de Nguer, Birkelane, Pakala, Bambouck, de Mandakh et Hoddar.

La zone du Ndukumane était constituée de vaste espace avec des terres propices à l'agriculture. Les premiers occupants du Ndukumane étaient les Beuleup ou Bour NDAOOUNDA venant du nord-est (Fouta) et du Djolof. (Gaye. M, Enseignant chercheur à l'université El. Hadji Ibrahima Niass Kaffrine ; Principal au Cem Babacar Cobar Ndao Kaffrine)

En effet, cette population venue de divers horizons a été très vite renforcée au cours des années 50 et 70. C'est ainsi qu'on assiste à la création et au développement de nombreux quartiers de la ville de Kaffrine notamment Diamaguene-centre et Kaffrine 2 Sud.

Le quartier de Diamaguene-centre est fondé vers 1932 par El hadji Ndéné NDIAYE originaire de Gandiaye (localité situé entre Kaolack et Fatick). Ce dernier pratiquait l'agriculture et offrait des champs à des habitants venus dans d'autres localités dont Thierno Abdoulaye Diallo qui occupait la partie Est. En 1936, Momath BORANE un habitant originaire de Loyéne (localité située sur la route de Nguanda) s'installa dans la zone. De 1955 à 1960, les habitants les plus connues du quartier s'installèrent dans la zone. Il s'agit d'El hadji Omar THIAM (1955) qui porte aujourd'hui le nom de la grande mosquée de Diamaguène-centre, El hadji Kéba Mboup (1957) originaire de Toune (localité situé à une dizaine de kilomètres du sud-ouest de la ville), El hadji Boubane (1958), El hadji Thialla SEGNANE (1960). (Ségnane. S délégué du quartier Diamaguene-centre).

Toute cette population exerçait des activités agricoles au niveau de la zone et entretenaient des relations parfaites qui se traduisent entre autres par mariages inter-ethniques notamment celui de Thierno Abdoulaye Diallo et un fils de Ndéné Coumba Ndiaye. Ainsi, l'ouverture de ces notables et les relations qu'ils entretenaient font qu'aujourd'hui, la zone est caractérisée par une pluralité ethnique très remarquable marquée par des pratiques et modes de vie différents. Malgré leur diversité, le quartier est animé par une atmosphère et un visage commun qui se manifeste généralement lors des cérémonies familiales (décès, mariages, baptêmes, etc.).

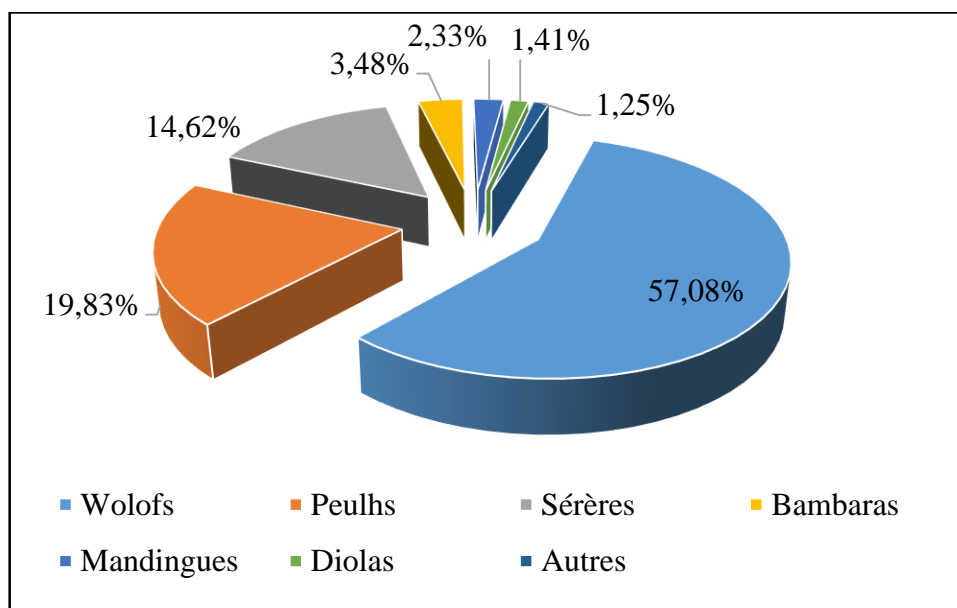
De plus, la similarité de leurs origines fait que les populations exercent pratiquement les mêmes activités économiques ce qui leur a permis de définir un niveau de vie relativement homogène.

Dans ce chapitre, nous allons faire la présentation des caractéristiques socio-démographiques relatives au chef de ménage (la composition ethnique et religieuse, la structure démographique, la situation matrimoniale). Il s'intéresse également aux activités économiques auxquelles s'adonnent les populations.

## 2.2. La composition ethnique et religieuse

L'ethnie est un ensemble de personnes qui partage la même culture, la même langue, les mêmes traditions, les mêmes coutumes, qui se transmettent de génération en génération. Les populations des quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud sont constituées par une diversité ethnique très remarquable. L'analyse de la figure 2 montre qu'au niveau de ces quartiers les wolofs sont majoritaires. Ils représentent plus de la moitié des enquêtes (57,08%). Ils sont suivis par les peulhs avec 19,83% des résidents. On retrouve également les sérères qui représentent 14,62%. Les autres ethnies caractérisées par leurs minorités sont composées de bambaras, mandingues, diolas, soussous etc. Ils regroupent 8,47% de la population. On constate que sur les deux quartiers, les Wolofs représentent l'ethnie dominante. Cela s'explique par leur l'appropriation historique du terroir. En effet, Kaffrine dépendait de Kahone qui était à l'époque la capitale du Saloum. Les rois qui régnaient au trône portaient le titre de Beuleup Ndukumane ou roi du Ndukumane issus généralement des wolofs.

Cependant, ils entretiennent tous de très bonnes relations sociales qui se manifestent dans tous les groupes ethniques.



**Figure 2 :** Répartition des ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon l'ethnie du chef de ménage

**Source :** *Enquêtes de terrain, NDAO. A, décembre, 2021*

Sur le plan religieux, l'islam et le christianisme constituent les principales pratiques des populations. L'observation du tableau 2 montre que la population de notre zone d'étude est globalement dominée par les musulmans. Ces derniers occupent 99,55% des pratiquants tandis que la religion chrétienne est pratiquée par moins de 1% de la population.

**Tableau 2** : Répartition des ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon les pratiques religieuses.

Pratiques Religieuses	Musulmans	Chrétiens
Effectifs	223	1
Part en %	99,55%	0,45%
<b>Total en %</b>	<b>100%</b>	

**Source** : Enquête de terrain, NDAO. A, décembre 2021

Cette population constituée en majorité musulmane est répartie dans diverses confréries à savoir les Tidianes, les Mourides, les Naassènes etc.

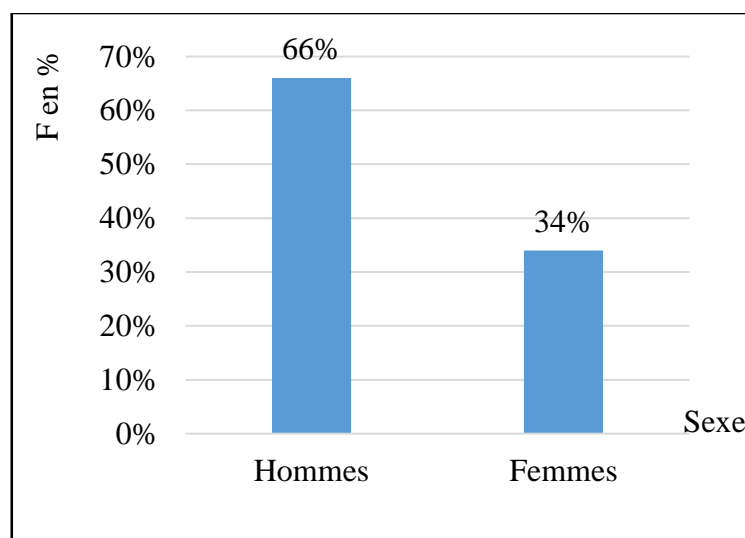
### 2.3. La structure démographique

La structure démographique fait allusion à la répartition de la population par sexe et par âge.

#### 2.3.1. La répartition par sexe

Plusieurs études ont mis en évidence la relation entre le sexe du chef de ménage et le niveau de bien-être de l'individu que ce soit dans le domaine de la santé, de l'éducation ou encore de l'assainissement.

La figure 3 donne une vue d'ensemble de la répartition des chefs de ménages enquêtés selon le sexe. On constate que dans tous les deux quartiers, les chefs de ménages concernent à la fois les hommes et les femmes. En effet, 66% des ménages sont dirigés par des hommes et 34% par des femmes. Au regard de ces résultats, on peut affirmer que les femmes rencontrent d'énormes difficultés car la plupart d'entre elle fait le petit commerce pour assurer la nourriture familiale.



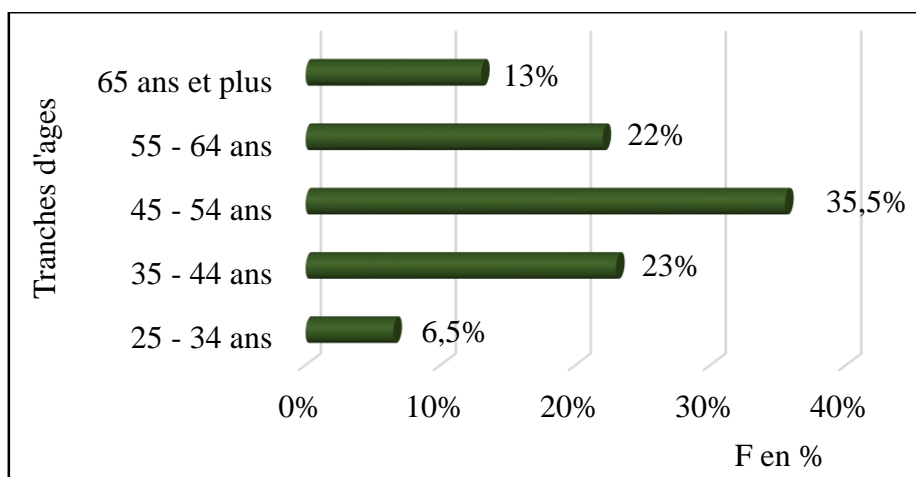
**Figure 3** : Répartition des ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon l'ethnie du chef de ménage

**Source** : Enquêtes de terrain, NDAO. A, décembre, 2021

### 2.3.2. La répartition par âge

Dans tous les deux quartiers de notre étude, les résultats de l'enquête révèlent qu'une proportion importante de personnes âgées sont déclarées comme chefs de ménage. La figure 4 montre que 70,5% des chefs de ménages principaux pourvoyeurs de revenu sont âgés d'au moins 45 ans. Dans cette catégorie des chefs de ménages, ceux qui sont âgés entre 45 ans et 54 ans représente la part la plus importante avec 35,5%. Ils sont suivis par les chefs de ménages âgés entre 55 ans et 64 ans (22%), enfin ceux qui sont âgés de 65 ans ou plus (13%). En revanche, les ménages qui sont dirigées par des personnes âgées de moins de 45 ans représentent 29,5%. Dans ce groupe, seulement 6,5% des chefs de ménage sont déclarés comme étant des jeunes âgés de moins de 35 ans alors que ceux dont leurs âges sont compris entre 35 ans et 44 ans est de 23%. Plusieurs études ont permis de conclure que la pauvreté augmente avec l'âge du chef de ménage. Les travaux de l'ANSD, (2013) intitulé : Deuxième Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal, les travaux de Philippe, A. G & al., (2015) sur les chefs de ménage âgés au Sénégal. D'après ces travaux, l'incidence de la pauvreté est plus élevée dans les ménages dont le chef est âgé de 60 ans et plus. Toujours selon l'ANSD, (2013), près de trois sur dix des chefs de ménages de cette catégorie sont pauvres à Dakar et ils représentent (29,07%). Poursuivant son analyse, l'ANSD souligne que dans les autres centres urbains, la pauvreté touche plus de trois quart des chefs de ménages âgés de plus de 60 ans soit (45,9%) et de plus de six sur dix en milieu rural soit (62,4%).

Au vu de ces résultats, la protection sociale des personnes âgées doit être une priorité du gouvernement. Quel que soit le milieu, la pauvreté est définie comme le minimum de bien-être qu'un individu devrait atteindre pour être à un niveau de vie standard de la société de référence (Attanasso. M. O 2004).

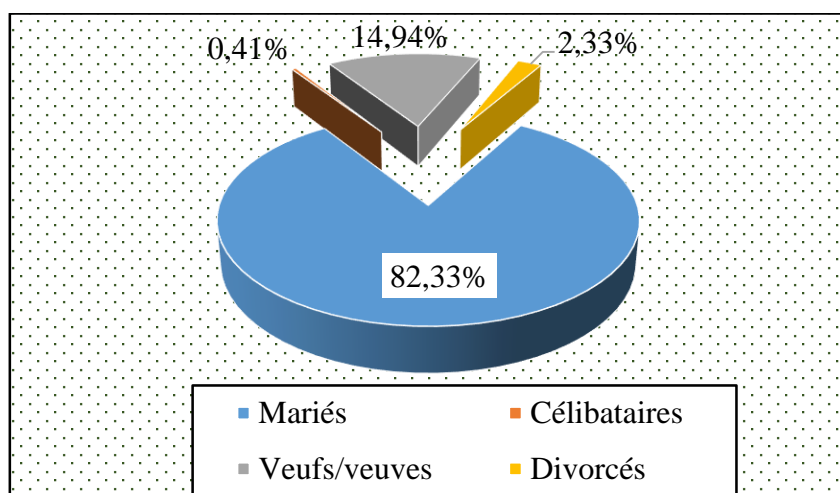


**Figure 4 :** Répartition des ménages selon l'âge du chef de ménage à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

**Source :** Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021.

## 2.4. La situation matrimoniale

La situation matrimoniale permet d'appréhender le niveau de responsabilité d'une personne (ANSD, 2014). En effet, les personnes mariées sont principalement les pourvoyeurs de revenu au niveau des ménages. L'observation de la figure 5 a permis de constater que 82,33% des chefs de ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud vivent en union tandis que les chefs de ménages célibataires ne font que 0,41%. Les chefs de ménages qui ont perdu leurs épouses ou leurs maris regroupent 14,94% des enquêtes. Seulement 2,33% des chefs de ménage sont en situation de divorce.

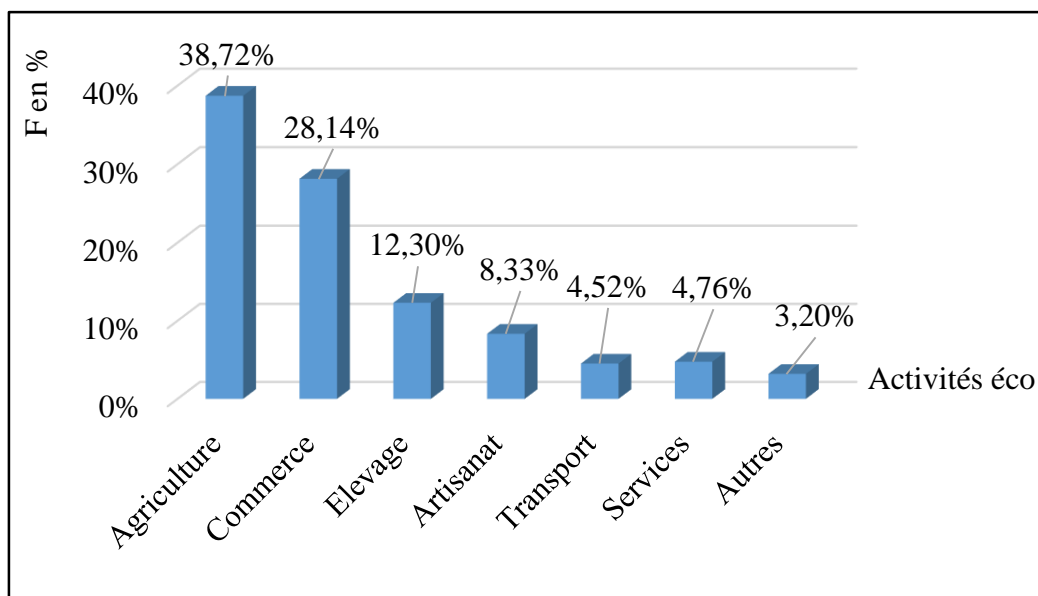


**Figure 5 :** Répartition des ménages selon le statut matrimonial du chef de ménage

**Source :** Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021.

## 2.5. Les activités socioéconomiques

Les populations de la ville de Kaffrine en particuliers celles des quartiers Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud s'adonnent à de nombreuses activités socio-économiques dont l'essentiel relève du secteur primaire. Comme en attestent la figure 6, l'agriculture, le commerce et l'élevage constituent les activités les plus pratiquées par les populations. En effet, ils mobilisent 79,16% de la population active. Toutefois, l'agriculture est la première activité exercée par la population avec 38,72%, ensuite le commerce (28,14%) enfin l'élevage (12,30%). Par ailleurs, l'artisanat et le transport sont assez dynamiques dans la zone notamment à Diamaguene-centre. Ils occupent 12,85% des actifs. Les activités liées aux services sont faiblement représentées. Seulement 4,76% de la population évoluent dans ce secteur.



**Figure 6 :** Pratiques d'activités économiques chez les ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

*Source : Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021*

L'analyse de ces résultats reflète ceux du niveau régional. Dans la région, l'essentiel des activités tournent autour du secteur primaire avec une dominance forte de l'agriculture (86,4%) (ANSD, 2020)

Cependant, le développement de ces activités est contraint par plusieurs facteurs parmi lesquels nous avons :

Sur le plan agricole, il s'agit de :

- ❖ L'insuffisance des surfaces cultivées,
- ❖ La pauvreté des sols,
- ❖ L'insuffisance et la vétusté du matériel agricole,
- ❖ L'absence d'activités maraichères,
- ❖ La faible connaissance des conditions climatique.

Sur le plan commercial, on note :

- ❖ L'absence de marché aménagé au niveau des quartiers,
- ❖ Le sous équipement du marché central,
- ❖ L'obsolescence et l'insuffisance de système d'évacuation des eaux pluviales,
- ❖ Le manque de matériel de conservation.

A côté de l'élevage, les difficultés rencontrées sont entre autres le vol du bétail lié à l'insécurité, les conflits entre agriculteurs et éleveurs liés à la non matérialisation des zones de parcours et de pâturages du bétail relatif aux dispositions de la loi décret portant organisation des parcours du bétail et fixant les Conditions d'utilisation des pâturages, Chapitre II, Article 4, N° 80.268/ MRD/DSPA, (1980), la mortalité du bétail.

Pour l'artisanat, et le transport, malgré leurs faibles proportions, ces activités permettent d'assurer le revenu de beaucoup de ménages et jouent un rôle crucial dans l'économie de subsistance. Toutefois, elles rencontrent des difficultés liées à son caractère informel qui limite son expansion, du manque d'infrastructures et d'équipements fonctionnels, du déficit de moyens de locomotion, du déficit et délabrement des infrastructures routières, de la concurrence des motos (Jakarta) et les charrettes.

### **Conclusion partielle**

L'étude du milieu physique et humain de la zone a permis de caractériser la morphologie urbaine, la situation climatique de la zone, l'écosystème naturel mais également de caractériser la vie des populations. Ainsi, les variations climatiques combinées à l'anthropisation progressive du milieu font que l'écosystème naturel est davantage fragilisé et la population se confronte de plus en plus à de nombreux phénomènes naturels notamment les inondations pendant l'hivernage.



**DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION ET ANALYSE DES FACTEURS DE  
RISQUE DES INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE  
DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD**

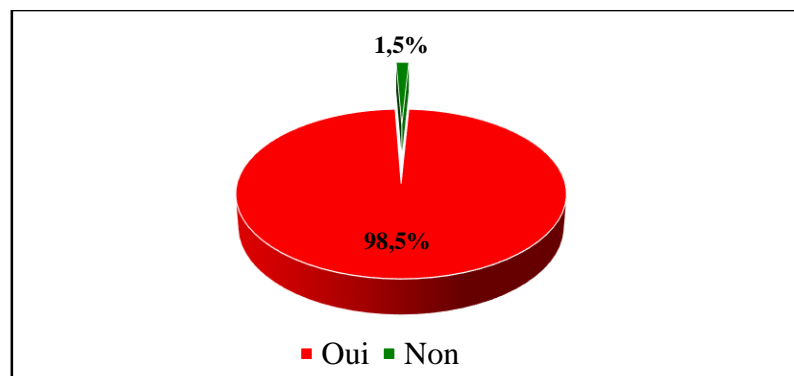
Depuis un certain temps, la ville de Kaffrine subit des phénomènes spectaculaires d'inondation en période d'hivernage. Très souvent, le niveau d'eau atteint dans certains points de la ville des hauteurs importantes obligeant ainsi des ménages à déménager de leurs habitations. En 2013, dans la nuit du 12 au 13 Août, 166 mm de pluie ont été enregistrés dans la commune (ONAS, 2017). Ces fortes pluies ont entraîné d'importantes inondations dans les différents quartiers de la commune.

La ville de Kaffrine est dans son ensemble bâtie sur une cuvette de décantation dont les mécanismes naturels de drainage ont été perturbés par toute une série d'erreurs de planification et de mise en place du tissu urbain (ONAS, 2017). Cette assertion suppose donc que les facteurs de risque d'inondation à Kaffrine peuvent être déclinés en deux catégories : les facteurs naturels et les facteurs anthropique.

Dans cette partie, nous allons décrire les facteurs de risque liés aux inondations de 2020 dans les quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud ensuite nous tenterons de les analyser au cours du deuxième chapitre.

## CHAPITRE I : DESCRIPTION DES FACTEURS DE RISQUE DE DES INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.

Durant chaque hivernage au Sénégal, des inondations se produisent et causent des dégâts importants dans beaucoup de localités du pays notamment en milieu urbain. La ville de Kaffrine est depuis fort longtemps confrontée au phénomène d'inondation. Comme l'atteste la figure 7, des enquêtes effectuées auprès de 224 ménages dont 140 à Diamaguene-centre et 84 à Kaffrine 2 sud révèlent que 98,5% des résidents de ces quartiers ont été victime d'une inondation au cours de l'hivernage de 2020.



**Figure 7** : Répartition des ménages de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon qu'ils subissent ou non des inondations en 2020

*Source* : Enquête de terrain, NDAO. A, décembre ,2021

Cette situation inquiète de plus en plus les populations. Selon ces dernières, la période d'hivernage est un moment d'angoisse et d'inquiétude du fait de l'ampleur des inondations et ses conséquences. Comme l'illustre la photo 1 beaucoup de quartiers à l'instar de Diamaguene-centre patagent sous les eaux pendant l'hivernage. Ainsi, des rues, des maisons toutes ont été inondées au cours de l'hivernage de 2020.



**Photo 1** : Rues et maisons inondées à Diamaguene centre au cours de l'hivernage 2022

*Cliché* : NDAO A, septembre 2022

Cette situation engendre de nombreuses conséquences économiques, sociales et environnementales.

Sur le plan économique, les inondations entraînent le ralentissement des activités généralement lié à l'inaccessibilité des voies, les pertes de temps de travail, de récoltes etc.

Sur le plan social, elles peuvent être à l'origine de nombreux déplacements constatés chez les ménages. Ces déplacements qui se font d'un quartier à un autre ou d'une maison à une autre peuvent entraîner non seulement la rupture des relations sociales mais aussi la promiscuité au niveau des concessions. La photo 2 montre que dans le quartier Diamaguene-centre, certains ménages ont abandonné définitivement leurs habitations à cause du phénomène. Ces maisons sont aujourd'hui les lieux de refuge de certains animaux domestiques pendant la saison sèche. En outre, les conséquences sociales s'appréhendent également dans le domaine de l'éducation. Dans beaucoup d'écoles à l'image de l'école-6 qui se trouve dans le quartier Kaffrine 2 sud, on note souvent un démarrage tardif des activités scolaire généralement lié à l'occupation provisoire des salles de classes par les populations touchées par les inondations.

Sur le plan environnemental, les inondations revêtent des conséquences multiples. Elles occasionnent la dégradation de l'environnement sanitaire à travers l'apparition de nombreuses maladies notamment le paludisme et la diarrhée. En effet, les eaux stagnantes, la présence des herbes à côté des maisons et certains déchets domestique constituent des facteurs favorables au développement des agents pathogènes responsables de ces maladies.

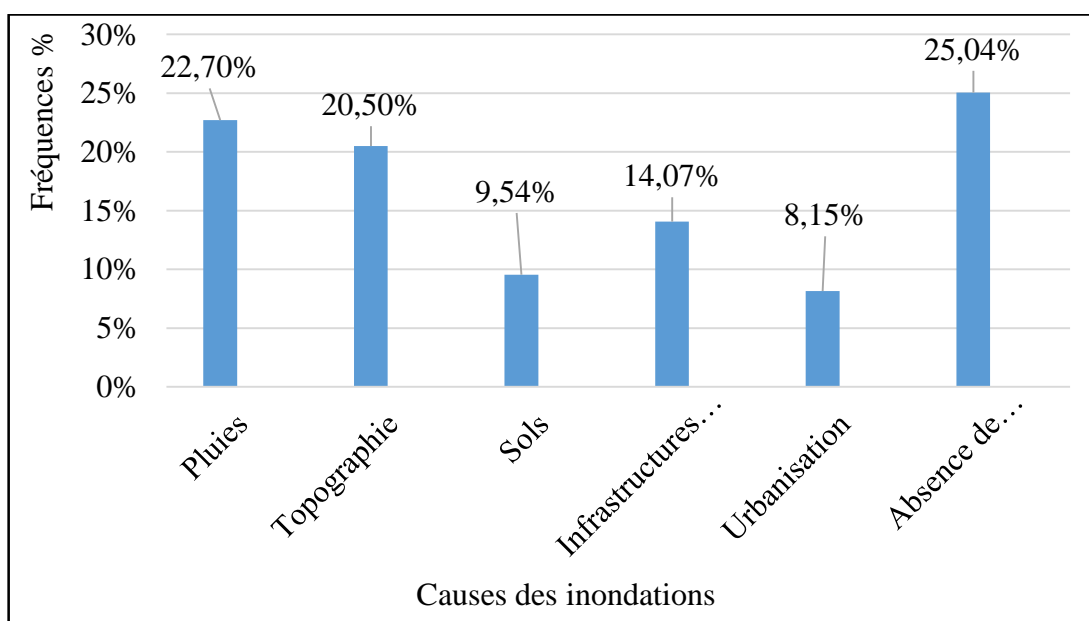


**Photo 2 :** Des maisons abandonnées à Diamaguene-centre à cause des inondations

*Cliché : NDAO.A, septembre 2022*

C'est compte tenu de cette situation préoccupante, qu'il nous est parvenu de recueillir la perception de ces populations sur les facteurs de risque liés aux inondations dans leur quartier.

Pour situer les facteurs de risque liés aux inondations de l'hivernage de 2020, les populations de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud ont évoqué plusieurs éléments à la fois naturels et anthropiques. Parmi les facteurs cités, nous avons : l'absence de canalisation, les pluies, la topographie, les infrastructures urbaines, les sols et l'urbanisation. L'analyse de la figure 8 a permis de constater que le manque de canalisation est le premier élément qui peut être à l'origine des inondations en 2020 avec 25,04% des affirmations. Il est suivi par les pluies et la topographie du milieu avec respectivement 22,70% et 20,50% des réponses recueillies. Après ces trois facteurs déterminant aux risques d'inondation, on peut assister également à l'influence des infrastructures urbaines (14,07%), des sols (9,54%) et de l'urbanisation (8,15%).



**Figure 8 :** Perception des facteurs de risque liés aux inondations de 2020 par les populations des quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

*Source :* Enquête de terrain, NDAO. A, décembre 2021

### 1.1. Description des facteurs naturels

Depuis un peu plus de deux décennies, on a tendance à observer des changements climatiques qui deviennent de plus en plus une réalité au Sénégal. En effet, ils se manifestent entre autres par l'augmentation des températures, la sécheresse, les inondations. Cette dernière est l'une de ces manifestations les plus observées au cours de ces dernières années. Plusieurs facteurs naturels peuvent être à l'origine de ce phénomène parmi lesquels on peut citer la pluviométrie, la topographie, et les sols.

### 1.1.1. La pluviométrie

Ces dernières décennies ont été marquées par un retour progressif des précipitations au Sénégal. L'étude de la pluviométrie à Kaffrine de la période 1971 à 2020 a permis de constater une tendance générale à la hausse. L'analyse de la figure 9 à partir des indices standardisés de précipitation montre une discordance sur l'évolution de la pluviométrie. Selon la formule, cet indice est calculé comme suit :

$$ISP = \frac{(P_i - P_m)}{S}$$

Où

$P_i$  : Totale pluviométrique sur la période 1971-2020

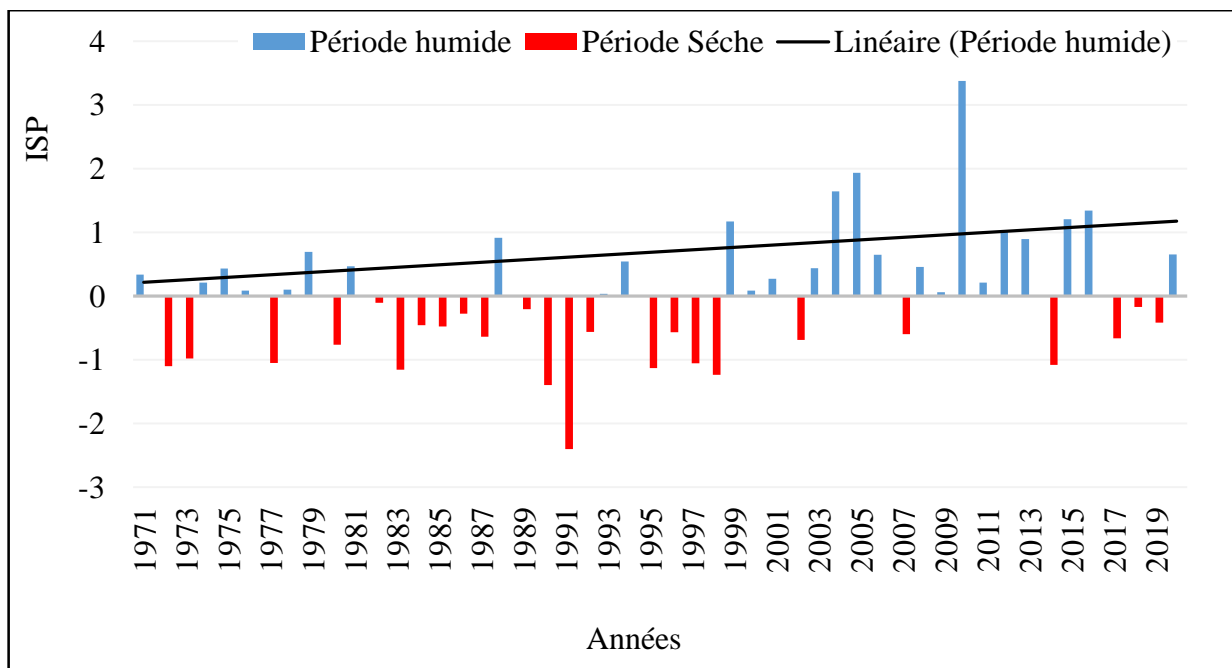
$P_m$  : Moyenne pluviométrique de la série 1971-2020

$S$  : Écart-type interannuelle sur la période 1971-2020

Ainsi, on distingue deux grandes périodes :

- Une première phase qui va de 1971 à 1998 : durant cette période, les débits annuels ont globalement baissé et sont en-deçà de la moyenne de la série (633,16 mm) à l'exception de quelques années. Les indices de précipitation ont atteint des chiffres négatifs jusqu'à -2,4 en 1991. Si on se base sur la classification des séquences de sécheresse selon l'isp, on peut dire que la zone est extrêmement sèche au cours de cette période.
- Une deuxième phase qui commence de 1999 jusqu'à la fin de la série (2020). Cette période se particularise par des débits annuels importants et généralement supérieurs à la moyenne. En effet, le débit maximal a été noté au cours de cette période plus précisément en 2010 (1195,1 mm). Les valeurs des ISP sont positifs jusqu'à atteindre 3,37 en 2010. Ce qui peut justifier la période humide. Ces forts débits pluviométriques témoignent le retour progressif de la pluviométrie au Sénégal et sont déterminant à la genèse et à la récurrence des inondations.

Cependant, ces variations climatiques cachent des disparités marquées par des alternances d'années humides et d'années sèches. Par rapport à la moyenne de la série, on dénombre 24 années déficitaires et 26 années excédentaires soit respectivement un déficit de 48 % et un excédent de 52%.

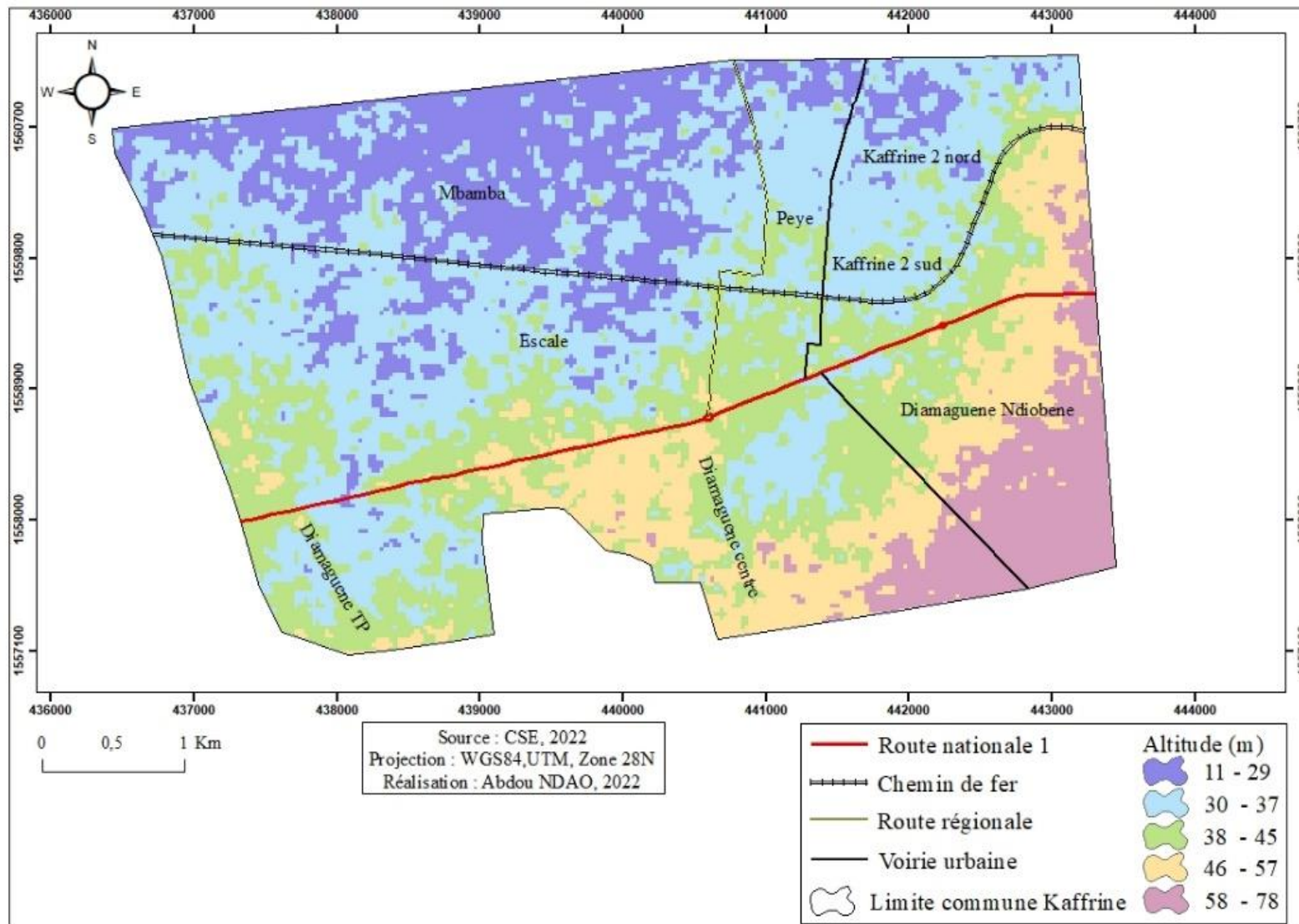


**Figure 9 :** Evolution interannuelle de la pluviométrie standardisée à la station de Kaolack de 1971 à 2020

**Source :** ANACIM, DAKAR, juin 2021

### 1.1.2. La topographie du milieu

L'observation de la carte 3 renseigne que dans la commune de Kaffrine, les altitudes varient entre 11 m et 78 m. Ainsi, l'essentiel des quartiers de la commune ont été bâtis sur des altitudes comprises entre 11 m et 57 m. Toutefois, la configuration du relief sur la carte atteste qu'on assiste à un système de pente situé au nord-est et au sud-est de la commune avec des altitudes qui varient entre 58 et 78 m. Ces pentes sont ouvertes aux quartiers de Diamaguene Ndiobène, Kaffrine 2 nord et sud et Diamaguene-centre. Pendant la saison des pluies, elles favorisent le ruissellement des eaux pluviales vers ces quartiers.



Carte 3 : Topographie de la commune de Kaffrine 2020



### 1.1.3. Les sols

La commune de Kaffrine est constituée de trois types de sols : les sols hydromorphes sur matériaux sableux, les sols rubéfiés polyphasés tronqués et les sols ferrugineux tropicaux lessivés (voir carte 2) L'observation de cette carte montre que les quartiers de la commune sont bâtis sur des sols hydromorphes. Ce type de sol se caractérise par une texture dominée par l'argile. Généralement, les sols argileux sont caractérisés par une faible capacité d'infiltration. En cas de pluie, les eaux se maintiennent en surface. En saison des pluies les milieux dominés par ce type de sol se distinguent par la présence permanente des eaux.

Cependant, les éléments naturels bien qu'ils peuvent être un facteur déterminant de risques d'inondation, ils sont associés à d'autres facteurs anthropiques qui aggravent le phénomène.

## 1.2. Description des facteurs anthropiques

Les facteurs anthropiques c'est l'ensemble des facteurs liés à l'action de l'homme et qui peuvent avoir une influence directs ou indirects sur la survenue d'une inondation. Dans notre zone d'étude, ces facteurs découlent de plusieurs éléments liés à l'urbanisation, au manque d'assainissement, aux infrastructures urbaines.

### 1.2.1. L'urbanisation

La crise climatique des années 70, la régionalisation en 2008, la politique de décentralisation amorcée par l'Etat du Sénégal se sont soldées par une augmentation de la population urbaine de Kaffrine.

De 2002 à 2013, la population urbaine de la région de Kaffrine est passée de 39425 habitants à 85877 habitants soit un taux d'accroissement moyen annuel (TAMA) de 7,33 % alors que sur ce même intervalle, la population rurale était de 386821 habitants en 2002 et 481115 habitants en 2013 soit un taux d'accroissement de 1,11% (ANSD, 2013). De 2013 à 2023 les projections ont montré que la population urbaine de la commune de Kaffrine passera de 39536 à 56 502 habitants (voir tableau 3)

**Tableau 3 :** Evolution de la population de la région de Kaffrine de 2002 à 2013

<b>Années</b>	<b>2002</b>	<b>2013</b>	<b>TAMA</b>
<b>Milieu de résidence</b>			
Population urbaine de la région	39425	85877	7,33%
Population rurale de la région	386821	481115	1,11%
Population urbaine de la commune de Kaffrine en 2023	56 502		

**Source :** ANSD, *Données du RGPHAE 2013*.

**TAMA :** Taux d'Accroissement Moyen Annuel

Il faut noter que la région de Kaffrine compte cinq zones urbaines : Kaffrine, Nguanda, Birkelane, Koungheul et Malem Hodar. En effet, la population urbaine de Kaffrine compte plus de la moitié avec 58,27% contre seulement 8,2% à Birkelane, 9,2% à Malem Hodar et 24,38% à Koungheul.

Cette urbanisation peut engendrer des conséquences graves sur la vie des populations. En effet, la commune de Kaffrine est caractérisée par un déficit notoire d'ouvrage d'assainissement notamment des eaux pluviales.

Beaucoup de quartiers à l’instar de ceux de notre étude sont bâtis sur des zones basses sans ouvrage d’évacuation. Egalement, on constate souvent une occupation irrégulière de l’espace. Ce qui peut limiter la mise en place des canaux d’évacuation mais surtout d’empêcher le ruissellement des eaux.

### **1.2.2. L’assainissement**

L’augmentation de la population urbaine ne s’est pas accompagnée d’un système d’assainissement adéquat. L’insuffisance de réseau de drainage des eaux usées et pluviales est un fait notoire au Sénégal notamment au niveau des zones périphériques et les villes secondaires.

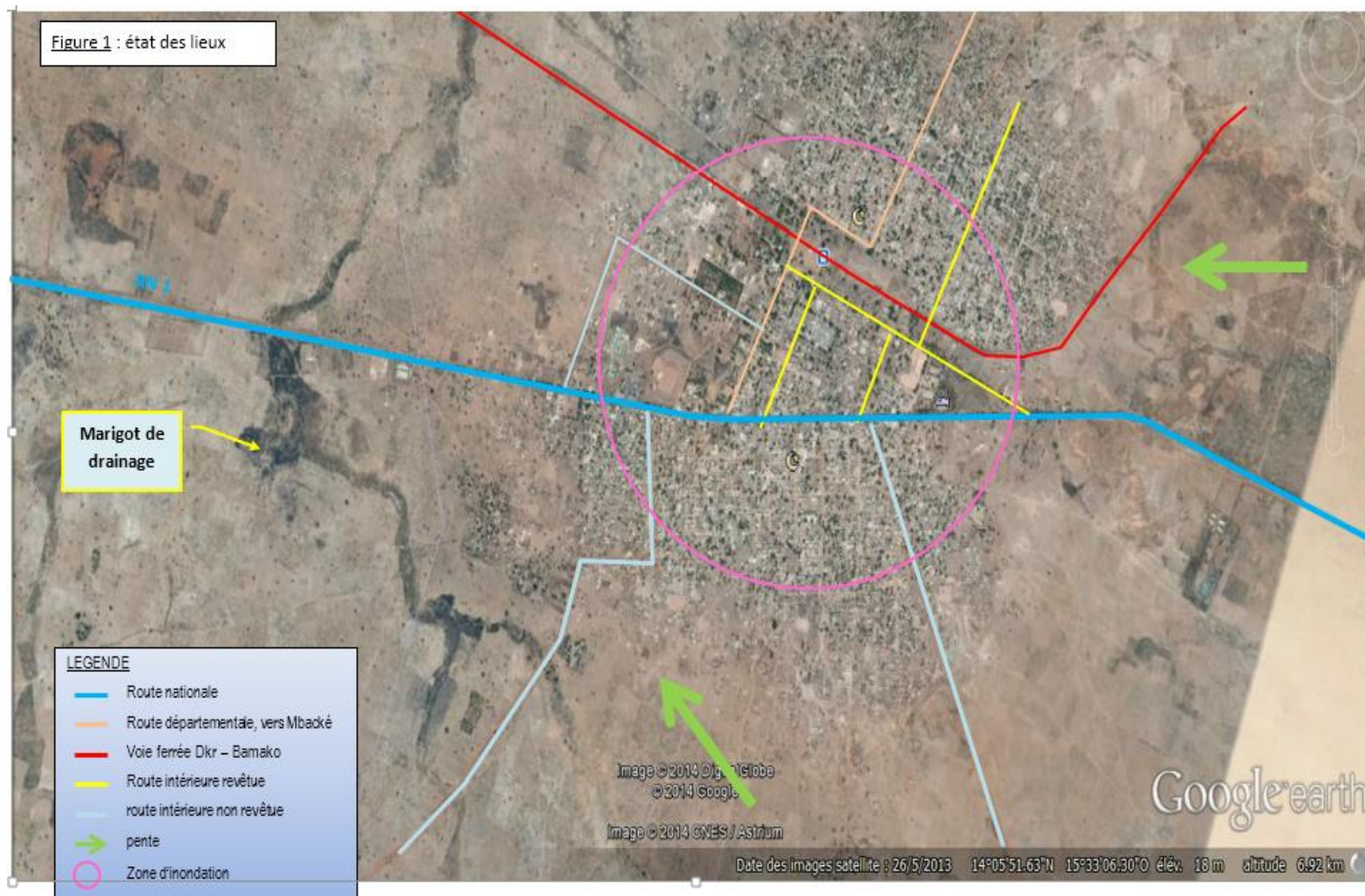
Dans toute la ville de Kaffrine, on n’observe qu’un seul réseau de drainage des eaux pluviales. Il s’agit d’un réseau assez vieux et ceinturant le marché. Il draine les eaux de ruissellement du marché central de Kaffrine et ces environs vers un bassin de rétention situé derrière le château d’eau de la ville. Les canaux sont tous en béton armé et sont fermés par des dalettes. Ils sont pour la plupart cassés par endroit ou obstrués par du sable et des déchets solides. Ils sont de section rectangulaire avec une largeur de 80 cm pour une profondeur d’environ 1m (ONAS, 2012). Cependant, pour l’évacuation des eaux pluviales, un bassin de rétention, une digue de protection et un système de pompage ont été mis en place par les acteurs pendant l’hivernage.

### **1.2.3. Les réseaux techniques**

A Kaffrine, on note des infrastructures de communications telles que la route nationale, le chemin de fer et les routes secondaires. En hydrologie urbaine, les routes constituent des ouvrages d’évacuation ou de drainage des eaux pluviales. Cependant, l’aménagement de ces infrastructures a fait que l’espace communal de Kaffrine a été coupé et morcelé par des parcelles et des voies de communications qui entraînent l’obstruction des exutoires naturelles l’une des causes majeures des inondations. La topographie de la commune de Kaffrine est marquée par une forte pente de direction Sud-est Nord-est.

Cette pente qui permettait le drainage naturel des eaux pluviales est coupée de part et d’autre par la route nationale Dakar-Tambacounda, le chemin de fer Dakar-Bamako, les voies secondaires et les habitations humaines.

Ainsi, dans certains endroits de la ville particulièrement à Diamaguene-centre, on constate que la route est surélevée et est au-dessus du terrain naturel. Cette situation favorise le ruissellement des eaux pluviales et expose généralement les populations aux inondations. La carte 4 issue des travaux de la mairie de Kaffrine en 2013 sur la problématique des inondations à Kaffrine a pu démontrer comment la pente naturelle a été coupée, puis compartimentée par des routes, de voie ferrée et autres infrastructures modernes de communication.



**Carte 4 :** Etat des lieux des infrastructures de communication de la ville de Kaffrine.

Source : Mairie, 2013

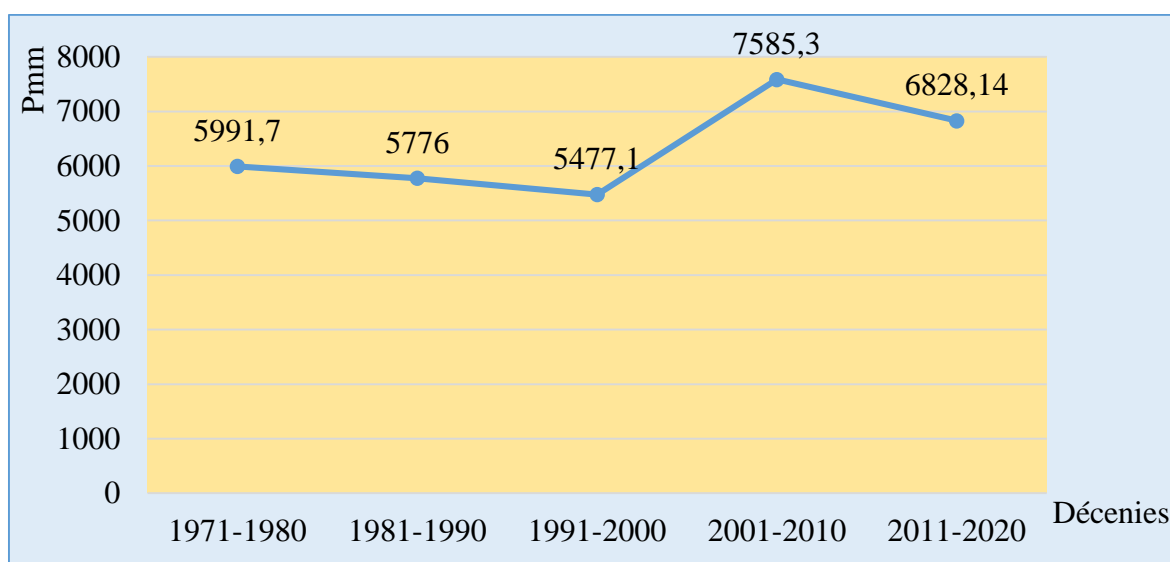
## **CHAPITRE II : ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUES LIES AUX INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.**

Les inondations en milieu urbain émanent de plusieurs facteurs naturels et anthropiques. Chaque facteur entre en jeu dans le processus de production du phénomène. La combinaison de ces facteurs résulte de la fréquence de plus en plus noté du phénomène et ces nombreux impacts.

## 2.2. Analyse des facteurs naturels

Les précipitations constituent les premiers facteurs d'écoulement qui entraînent les inondations à Kaffrine. L'analyse de la figure 10 montre que les deux dernières décennies (2001-2010 ; 2011-2020) ont été marquées par un retour abondant des précipitations avec un surplus de 3160,34 mm de pluies comparées aux deux autres décennies précédentes (1981-1990 ; 1991-2000). Ce retour progressif survenu dans un environnement modifié peut entraîner la récurrence du phénomène. S'il arrive parfois des pluies qui s'étalent sur plusieurs jours consécutifs ou des intensités très fortes, la capacité d'absorption des sols est dépassée. Ainsi, toutes lames d'eau qui tombent se maintiennent en surface puis ruissellent en direction des zones basses. L'observation du tableau 4 a permis de mettre en évidence cette expérience. On constate que l'année 2020 a été pluvieuse (749,8 mm) si on fait la comparaison avec les trois dernières années précédentes. Pourtant, le nombre de jours de pluie notés durant cet hivernage est moins importants (31j). Cela suppose que des débits importants ou des successions de jours de pluies ont été notés au cours de cet hivernage. Par ailleurs le mois de septembre seul a fait un cumul de 311,8 mm sur le total du débit annuel (749,8 mm). Mieux encore, sur les 311,8 mm du mois, plus de la moitié (172,5 mm) ont été observés dès les dix premiers jours. C'est ce qui fait que, les populations ont porté les précipitations comme deuxième facteur de risque à l'origine des inondations en 2020 parmi tous les facteurs évoqués avec 22,70% des affirmations.

Pourtant, Kaffrine appartient au domaine nord soudanien caractérisé par une situation intermédiaire entre zones de fortes quantités de pluies annuelles (sud) souvent supérieure à 1000 mm et zones de faibles quantités de pluies (nord) généralement inférieure à 500 mm. En général, les quantités de pluies annuelles qui tombent dans la commune de Kaffrine dépassent rarement 900 mm même s'il existe des irrégularités au cours des années. Durant toute la période de l'étude, à l'exception des années 2004 (906,1 mm), 2005 (955,2) et 2010 (1195,1 mm), toutes les autres années n'ont pas atteint un volume égal à 900 mm. Il y a lieu de s'interroger alors sur les éléments réels qui favorisent les inondations à Kaffrine en générale.



**Figure 10 :** Cumuls pluviométriques par décennie de 2010 à 2020 à la station de Kaolack

**Source :** ANACIM, DAKAR, juin 2021

**Tableau 4 :** Répartition mensuelle de la pluviométrie et le nombre de jours de pluie à Kaffrine de 2017 à 2020.

Mois / Années	Jan	Fév	Mars	Av	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Cumul en mm	Nombres de jours
2017						97,9	104,5	169,7	119,6	28,7			520,4	34
2018						21	81,9	331,9	146,6	23,6			605	35
2019						14	51,9	337,3	132,2	29,1			564,5	39
2020						12,6	154,4	178,2	311,8	92			749,8	31

**Source :** Poste pluviométrique Kaffrine, 2020

Si les précipitations sont un élément déclencheur des inondations, il faut dire que la géomorphologie du milieu et le système des pentes favorisent son ampleur.

L'observation de la carte topographique (carte 3) de la commune de Kaffrine renseigne que les altitudes varient de 11 m à 78 m. Au niveau des quartiers Diamaguene Ndiobène, Kaffrine 2 (nord et sud) et Diamaguene-centre, on assiste à un système de pentes très fortes. En effet, les pentes les plus fortes (altitudes comprises entre 58 et 78 m) sont ouvertes aux quartiers de Diamaguene Ndiobène et Kaffrine 2 sud. Pendant l'hivernage, toutes les eaux pluviales ruissellent directement vers ces quartiers à cause de ces pentes.

De même, le quartier Diamaguene-centre connaît de plus en plus des inondations et constitue le quartier le plus touché par le phénomène durant chaque hivernage. Cette situation s'explique à travers deux niveaux. Le premier élément est lié à la forme du relief. Le quartier est bâti sur une cuvette qui reçoit les eaux pluviales. En plus de cet élément, le quartier est ouvert aux pentes de direction nord-est d'altitudes comprises entre 46 et 57 m.

Cette vulnérabilité naturelle vis-à-vis des aléas climatiques notamment les inondations est largement partagée par les résidents des quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud. Selon la perception des populations, la topographie du milieu (cuvette) soumise au système des pentes constitue le troisième facteur à l'origine des inondations (20,50%) des réponses.

L'exposition aux systèmes des pentes a comme effet immédiat le ruissellement rapide des eaux en direction des zones dépressionnaires. Toutes les habitations construites au niveau de ces endroits subissent non seulement l'influence des eaux pluviales directement tombées mais surtout celles du ruissellement. Arrivées à un certain niveau, ces eaux de ruissellement ne peuvent plus se contenir au niveau de ces espaces. Elles se débordent et inondent les rues et les maisons. Les premières victimes de ce phénomène sont celles qui sont plus exposées à cette situation. C'est à partir de cette interface qu'il faut appréhender les quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud très vulnérables face aux inondations.

De plus, les sols de par leur nature constituent un facteur non négligeable à la fréquence des inondations dans notre zone d'étude. En effet, certains types de sols ont une capacité d'absorption importante alors que d'autres se caractérisent par un niveau d'absorption très faible. Ces derniers types de sols fortement constitués d'argile concentrent l'essentiel des quartiers de la commune de Kaffrine particulièrement ceux de notre étude. Parfois, de faibles quantités de pluies peuvent faire l'objet d'une saturation. Quand les sols sont saturés, ils deviennent imperméables et leur capacité d'infiltration reste très faible. A partir de ce moment, toutes les lames d'eaux qui tombent, se maintiennent alors en surface et cherchent par endroit des canaux de ruissellement. L'intensité des pluies est un paramètre majeur à la survenue des inondations mais la nature des sols participe également à l'ampleur des conséquences. Si les pluies s'étalent sur plusieurs jours consécutifs ou les épisodes pluvieux sont très intenses, la capacité d'absorption des sols est dépassée : après engorgement, l'eau se maintient en surface et ruisselle (Dasyuva, 2009) repris par (Seye. M, 2015). Moins l'eau s'infiltré et plus vite elle ruisselle et les matériaux solides transportés surcreusent le sol, puis vont stagner et accumuler du sable dans les bas-fonds.

On constate donc que les facteurs naturels (la pluie, la topographie et les sols) interviennent différemment sur la manière dont les inondations se produisent à Kaffrine. Toutefois, l'homme grâce à sa capacité de transformation et d'adaptation, induit des modifications qui perturbent souvent son cadre de vie.



## 2.2. Analyse des facteurs anthropiques

La régionalisation de Kaffrine et la politique d'équilibre territoriale ont non seulement favorisé l'urbanisation de la commune mais également la présence de bailleurs porteurs de développement et de la recherche du profit. Cette situation bien qu'importante à la croissance économique de la ville, accélère en même temps le processus de récupération des espaces périurbains et rural. La gestion de l'espace est l'un des plus grands enjeux en milieu urbain. En effet, l'élargissement des lotissements et le non-respect des règles d'urbanisme sont à l'origine de nombreuses installations dans les aires proches de la ville sans équipements, des habitations autorisées dans des zones à risque d'inondation.

Déjà, la ville de Kaffrine a épuisé son périmètre communal. Cela laisse entrevoir que toute nouvelle construction s'étendra soit sur la commune de Kahi soit sur des endroits non aedificandi. Le constat est que toute maison construite peut éliminer une surface d'infiltration et dans une moindre mesure un facteur de blocage des voies de passages naturelles des eaux. Ces eaux bloquées vont chercher par endroit une voie pour trouver une zone d'infiltration. Généralement, ce sont les zones les plus basses qui sont les centres réceptacles de ces eaux. A ce titre, Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud sont une illustration parfaite. Ces quartiers ont été jadis des anciens marigots qui servaient d'irrigation pour les cultures. C'est seulement au cours des années 1970 que des lotissements ont été élaborés faisant de ces zones des espaces d'habitations.

En dépit de cette vulnérabilité naturelle qui émane de la localisation du site, les quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud se caractérisent également par un niveau de vie des populations globalement faible. Cette situation s'appréhende à travers la précarité des habitats et le niveau d'équipement au niveau des concessions. Dans beaucoup de ménages, les maisons sont construites en banco. Ce type de construction ne parvient pas à résister lors d'une forte pluie. C'est pourquoi dans beaucoup de ménages, nous avons observé des cases qui se sont tombées au cours de l'hivernage. Les photos A et B ont permis de mettre en évidence cette affirmation. En outre, 19,33% des chefs de ménage à Diamaguene-centre et 33% à Kaffrine 2 sud soit une moyenne 26,16% ne sont pas propriétaires de leur maison. Parmi eux, la plupart sont des locataires. La relation entre niveau de vie et occupation de l'espace est déterminante. Généralement les quartiers bien équipés sont occupés par une catégorie socioprofessionnelle dont le niveau de vie est élevé avec une famille restreinte. En revanche, les quartiers pauvres dépourvus d'assainissement sont souvent les lieux symboliques d'une catégorie sociale dont le niveau de vie est faible avec une famille nombreuse. Les informations issues de nos travaux de terrain ont permis de mentionner que ce dernier aspect est un paramètre réel dans les quartiers de notre étude. En effet, 91,66% des chefs de ménages enquêtés à Diamaguene-centre affirment que leur occupation de l'espace est liée à l'absence de choix par rapport à la nature du site occupé.

Quant à Kaffrine 2 sud, le maximum de réponses évoquées par la population sont liées à leur ancien terroir d'origine (50%), du manque de choix dans l'occupation de l'espace (35%), du manque de connaissance de la vulnérabilité de l'espace occupé (10%) en fin de l'ancien lotissement moins chère avec 5% des réponses.



**Photo 3 :** Case en banco effondrée à Diamaguene-centre (A) et case construite en banco à Kaffrine 2 sud(B).

*Cliché : NDAO. A, décembre 2021*

Tous ces facteurs expliquent leur exposition, leur vulnérabilité, et leur manque de résistance face aux inondations.

Si les populations sont les principales victimes du phénomène, l'Etat est dans quelque part responsable. En effet, le manque d'assainissement adéquat est un fait notoire au niveau des espaces urbains sénégalais notamment à Kaffrine.

Dans toute la ville de Kaffrine, il n'observe qu'un ancien canal de drainage des eaux localisé autour du marché central dans le quartier Escale. Ce canal est par moment mal entretenu du fait du mauvais comportement des populations. A Diamaguene-centre, le seul canal existant est enterré. Selon l'avis des populations de ce quartier, ce canal est insignifiant du fait de la souffrance qu'elle endure pendant l'hivernage. Dans tous les deux quartiers de notre étude, les populations chantent la mise en place d'un assainissement. Le recueil de leur perception sur la mise en place d'un éventuel canal de drainage des eaux pluviales a permis de constater que ce dernier est un besoin urgent et nécessaire pour aider la population aux inondations.

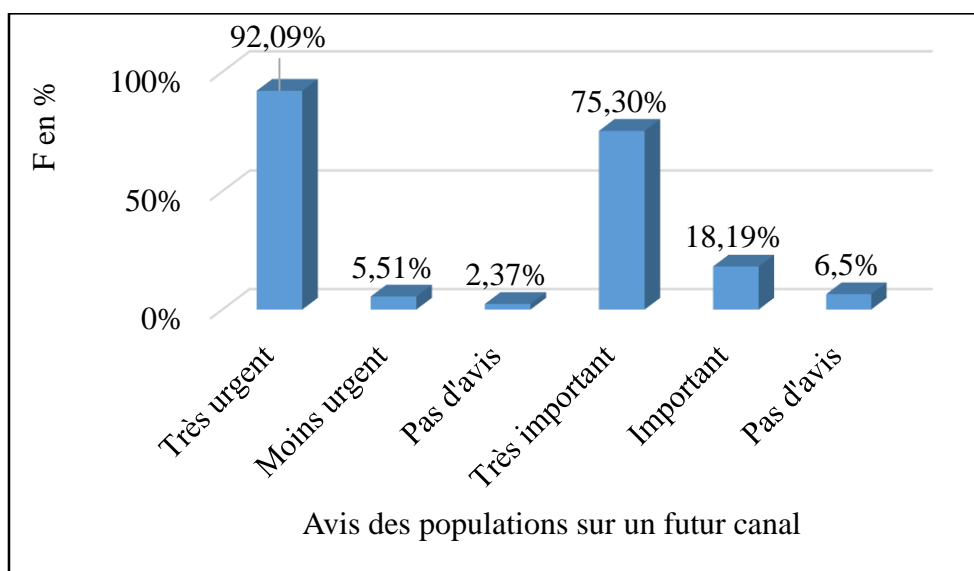
### 2.2.1. Perception des populations sur la mise en place d'un éventuel canal d'évacuation des eaux pluviales

Recueillir l'avis des uns et des autres notamment les bénéficiaires sur la mise en place d'un projet ou programme de développement notamment dans le domaine de l'assainissement est une étape fondamentale pour éviter certains risques mais surtout de répondre aux attentes de la population cible.

Lors de nos enquêtes de terrain, des projections relatives à l'implantation d'un canal de drainage des eaux pluviales avaient fait l'objet d'une série de questions interrogées aux ménages de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

A la sortie de ces observations, nous convenons de noter que plus de 92% des ménages estiment que sa mise en place est un besoin très urgent alors que seulement près de 2,4% des ménages n'ont aucun avis par rapport à sa mise en place. (Voir figure 11). Ces chiffres permettent de caractériser l'impuissance de la population face aux inondations mais témoignent également les nombreuses conséquences qu'elles drainent chaque hivernage.

Par ailleurs, la population accorde une importance particulière à ce programme. En effet, comme l'atteste toujours la figure 11, 75,30% des chefs de ménages pensent que ce programme sera très important pour la gestion des eaux pluviales tandis que 18,19% le jugent important. Seulement 6,5% des ménages n'ont aucune idée de ce programme. Ces résultats montrent que l'implantation d'un canal d'évacuation des eaux pluviales sera positivement appréhendée par la population de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

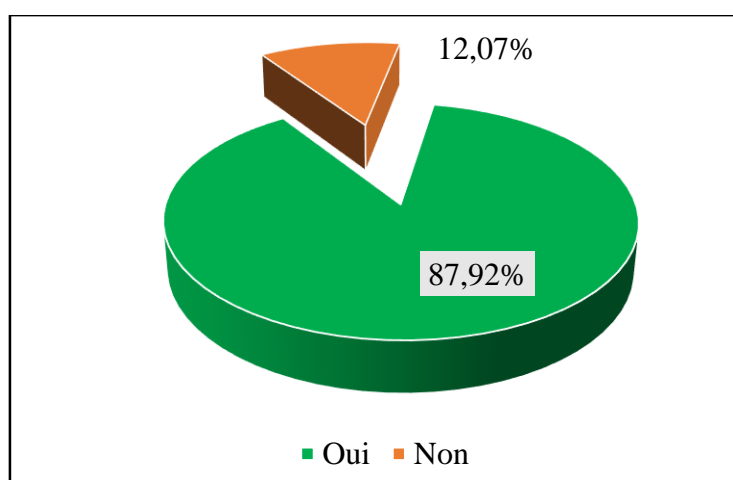


**Figure 11 :** Avis des ménages sur la mise en place d'un éventuel canal de drainage des eaux pluviales à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

**Source :** Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021

### 2.2.2. Avis des chefs de ménages sur la volonté à contribuer à l'amélioration d'un futur canal de drainage des eaux pluviales.

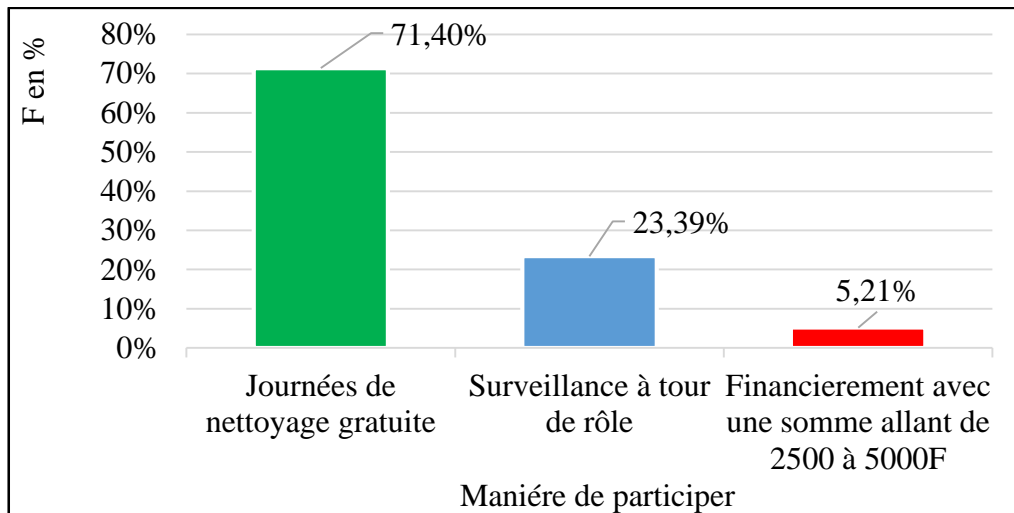
Malgré leurs moyens très limités, les populations conscientes de l'importance que ce programme pourrait apporter dans le développement de leur bien-être social, ont montré une volonté manifeste d'apporter leur contribution dans l'entretien de ce dernier. La figure 12 montre que 87,92% des ménages interrogés affirment qu'ils sont prêts à participer activement chacun à leur manière à ce programme. Ces chiffres témoignent de sa nécessité de mise en œuvre et de l'importance que les populations l'ont accordé. En revanche, 12,07% ne seront pas disponibles pour participer volontairement à l'amélioration de la gestion des eaux pluviales. Toutefois, ces derniers affirment clairement que même si ce programme sera pour leur bien-être, leur quotidien est soumis à d'autres obligations.



**Figure 12 :** Avis des ménages sur l'intention à participer dans l'entretien d'un futur canal de drainage des eaux pluviales à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

**Source :** Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021

Pour s'assurer leur adhésion, les populations ont bien précisé chacun la manière dont il peut intervenir dans la gestion des eaux pluviales. L'analyse de la figure 13 montre que 71,40% des ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud seront disponibles pour participer à des journées de nettoyages gratuites, 23,39% des ménages pour des surveillances à tour de rôle pour interdire toutes personnes désirant jeter ces déchets au niveau du canal. D'autres ont déclaré être prêt à participer financièrement à toute forme d'entretien si et seulement si le montant demandé ne dépasse pas 5000F. Ces derniers représentent 5,21% des ménages.



**Figure 13** : Modes d'intervention des ménages dans l'entretien d'un futur canal de drainage des eaux pluviales à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

**Source** : *Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021*

Comme le manque d'assainissement, les infrastructures urbaines participent également à la gravité des inondations à Kaffrine. La mise en place d'une infrastructure urbaine telle que les routes favorisent le développement et facilitent le déplacement des populations. A Kaffrine, les routes, la voie ferrée bien qu'essentielles au développement urbain, sont une cause majeure des inondations de la ville.

L'aménagement de l'espace urbain de Kaffrine a entraîné la perturbation du mécanisme de drainage naturel des eaux. En effet, les trajets de ruissellement des eaux sont soit occupés par la population, soit aménagés pour faire des voies de communication. Ainsi, comme l'illustre la photo 5, la route de Nganda, une localité située à l'Est à 30 Km de la ville de Kaffrine a longtemps favorisé le grand ruissellement des eaux venant de ces zones. C'était une route latéritique bâtie sur une forte pente en direction des quartiers de Diamaguene-centre et Diamaguene Ndiobène. Elle favorisait l'inondation de ces quartiers au cours de chaque hivernage. Aujourd'hui, l'effet de cette infrastructure est moins ressenti car la route est faite de bitumage et est bien nivelée. Toutefois, la configuration de la RN1 a fait que ce dernier est au-dessus du terrain naturel sur son tronçon qui est rattaché à Diamaguene-centre. Cette configuration en forme de pente en direction de ce quartier favorise souvent le ruissellement des eaux pluviales.



**Photo 4 :** Ancienne route de Nganda située dans le quartier Diamaguene centre.

**Source :** MRAZI, 2014

De l'autre côté, la perception des populations sur le chemin de fer Dakar- Bamako et qui traverse le quartier Kaffrine 2 révèle que ce dernier a été responsable de beaucoup d'inondation dans ce quartier notamment en 2013. Selon le délégué du quartier, « sous l'effet d'une forte pluie au milieu de la nuit, lors de son passage, un train à vive allure est passé à l'intérieur de la ville, quelques temps après, une partie du chemin de fer située à Kaffrine 2 sud a été complètement détruite. Il y a une mare en amont du chemin de fer, toutes les eaux stockées dans cette mare ont été déversées dans le quartier. Des inondations jamais vues ont été notées. Des pertes matérielles, d'alimentations, d'animaux, des déplacements tous ont été notées au cours de cet évènement ».

En tout état de cause, les facteurs sont multiples et les conséquences sont énormes.

### **Conclusion partielle**

Globalement, l'étude des inondations a montré qu'outre l'urbanisation progressive des zones non aédificandies, les facteurs de risque d'inondation à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud sont la localisation du site (zone de cuvette), la nature des sols (hydromorphes) et de son imperméabilité progressive, qui augmentent le volume de ruissellement. Egalement le manque de maîtrise des règles de planification ou de son non-respect est à l'origine de nombreuses erreurs qui ont causées l'obstruction des voies naturelles des eaux pluviales.

Cette situation a fait qu'aujourd'hui les populations sont confrontées à de nombreux problèmes sociaux, économiques mais surtout sanitaires.

**TROISIEME PARTIE : DESCRIPTION ET ANALYSE DES RELATIONS  
ENTRE LA DIARRHEE ET LES INONDATIONS DE 2020 DANS LES  
QUARTIERS DE DIAMAGUENE- CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.**

Les maladies diarrhéiques sont connues depuis très longtemps. Vers le milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, elles sont nommées maladies « humoristes », et sont classées dans la catégorie des maladies des intestins, au même titre que l'obstruction intestinale et la dysenterie (Salem. G & al., 2008).

A l'échelle mondiale, les maladies diarrhéiques arrivent en troisième position parmi les maladies infectieuses les plus meurtrières avec 2,5 millions de décès en 2004, tous âges confondus (Salem. G & al., 2008). Selon l'organisation mondiale de la santé (2006), la probabilité de présenter des diarrhées est de 39,1% pour un Africain au sud du Sahara, contre 7,2% dans les pays développés. Cela suppose que l'Afrique subsaharienne reste encore très sensible aux maladies et enregistre le plus grand nombre de cas en 2004.

Au Sénégal par exemple, les maladies diarrhéiques constituent l'un des problèmes de santé les plus importants (Rautu. I, & al., 2019). En 2010, elles étaient considérées comme étant la première cause de mortalité juvénile (18%) des décès chez les enfants de moins de 5ans et la deuxième cause de décès chez les enfants de 5 à 14 ans avec 7% des décès (Rautu. I & al., 2019)

Cette section sera constituée de deux chapitres. Le premier chapitre sera consacré à la description des relations entre les inondations de 2020 et la diarrhée et dans le deuxième chapitre nous tenterons de faire leur analyse.



## **CHAPITRE I : DESCRIPTION DES RELATIONS ENTRE LES INONDATIONS DE 2020 ET LA DIARRHÉE DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.**

Les changements climatiques constituent une préoccupation majeure dans la recherche scientifique particulièrement dans le cadre de la santé environnementale par son effet direct ou indirect sur la santé humaine. Parmi les maladies qui sont sensibles au climat et qui font plus de victimes dans le monde on peut noter les maladies diarrhéiques, le paludisme, et la malnutrition. Ces maladies ont provoqué à eux seules plus de 3,3 millions de décès dans le monde dont 29% dans la région africaine (Kheira. B. M, 2009).

Les maladies diarrhéiques sont en effet hautement sensibles au changement de régime des précipitations et des températures. La multiplication, la transmission ainsi que la diffusion des agents pathogènes sont fonction du milieu et souvent conditionnées par la pluviométrie, la température ou de l'humidité relative.

Dans ce chapitre, il s'agit de voir l'évolution de la diarrhée entre 2018-2020 au niveau des postes de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud. Après cet exposé, nous allons décrire la relation entre les variables climatiques (pluviométrie, température et humidité relative) et la diarrhée.

Ensuite, nous allons étudier les relations entre les facteurs socio-économiques, démographiques et culturels et la diarrhée.

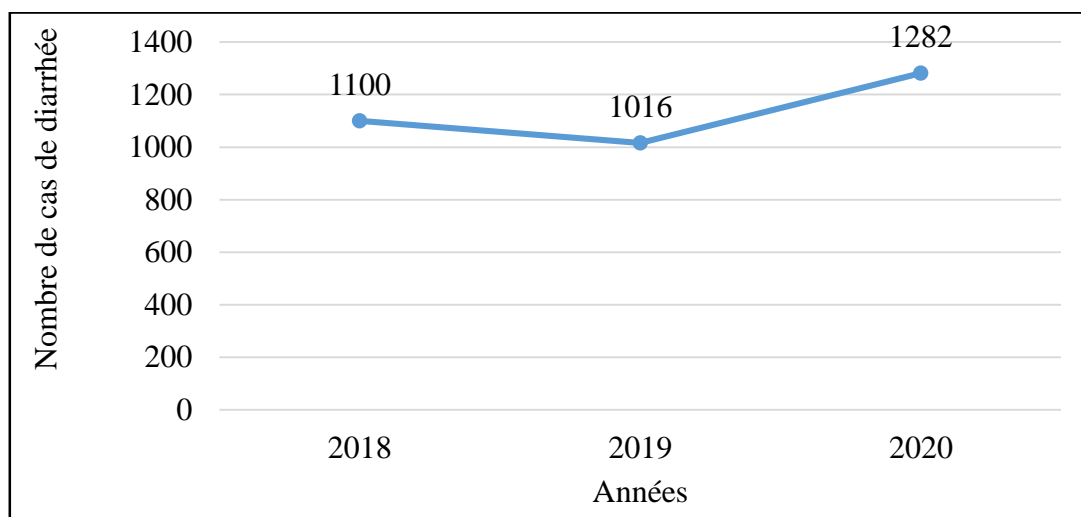
En fin, il s'agira de décrire l'environnement immédiat des quartiers pour appréhender la façon dont il peut agir sur les risques liés à la diarrhée.

### 1.1. L'évolution de la diarrhée au niveau des postes de santé de Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud entre 2018-2020.

Les observations effectuées sur les registres de consultation des postes de santé de notre zone d'étude ont montré que les cas de diarrhée ont considérablement augmenté entre 2018 et 2020. L'observation de la figure 14 montre qu'au cours de cette période, les cas de diarrhée ont passé de 1100 cas à 1282 cas soit une évolution de 16,54%. Toutefois, on note une évolution en deux phases distinctes.

De 2018 à 2019 les cas de diarrhée ont chuté de 1100 cas à 1016 cas soit une différence de moins de 84 cas. En revanche, entre 2019 et 2020, la courbe connaît une évolution importante passant de 1016 cas à 1282 cas soit une augmentation de 266 cas.

Cette situation s'explique par plusieurs facteurs qu'on peut classer en deux catégories : les facteurs naturels et les facteurs anthropiques.



**Figure 14 :** Evolution de la diarrhée au niveau des postes de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud entre 2018-2020

**Source :** Poste de santé Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud, novembre 2021

## 1.2. La prévalence de la diarrhée

La prévalence d'une maladie correspond au nombre de cas de malades observés dans une population déterminée à un moment donné.

La prévalence (P) d'une maladie se calcule selon la formule suivante :

$$P = \frac{N}{EP} * 100$$

Avec

P = prévalence

N = nombre de personnes présentant la maladie ou nombre de cas de malade

EP = Effectif totale de la population

Au moyen de la formule utilisée, le taux de prévalences de la diarrhée est estimé à 3,56% dans notre zone d'étude. La mesure de la prévalence est importante étant donné qu'elle permet de quantifier la population susceptible d'être affectée par une maladie. En outre, les mesures de la prévalence sont utiles pour évaluer la nécessité de prendre des mesures et de soins préventifs et planifier les services de santé.

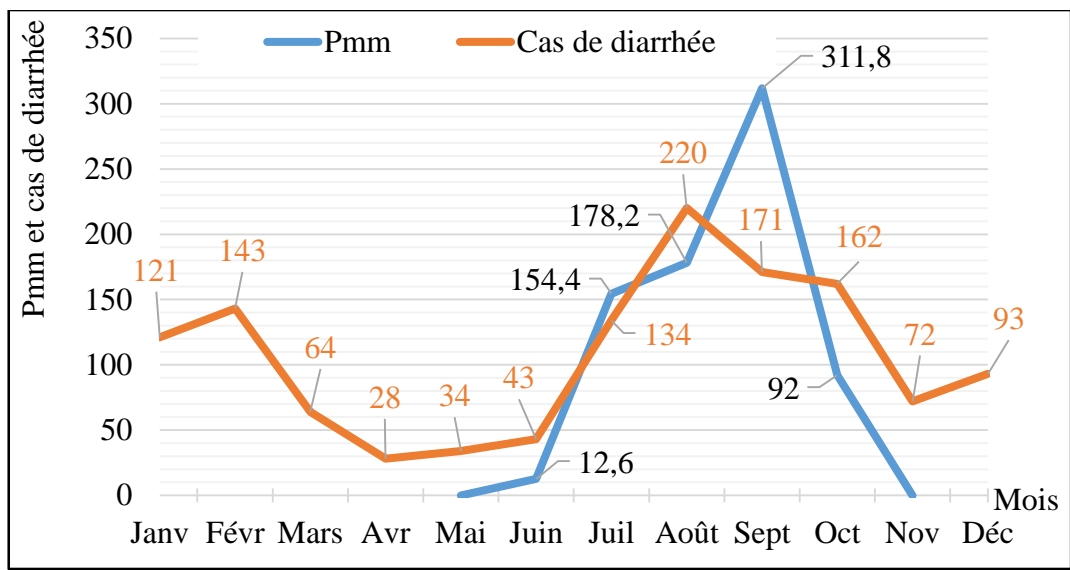
## 1.3. Description des relations entre les facteurs climatiques et la diarrhée.

### 1.3.1. La relation entre la pluviométrie et la diarrhée

Les changements du régime climatique durant ces deux dernières décennies ont été caractérisés par des quantités pluviométriques relativement plus abondantes durant la saison des pluies. Ce retour timide des précipitations montrant une tendance générale à la hausse se manifeste souvent par des phénomènes naturels qui pèsent négativement sur la vie de l'homme particulièrement la santé.

La répartition saisonnière de la pluviométrie varie considérablement d'une année à l'autre mais également d'un mois à un autre. L'observation de la figure 15 a permis de subdiviser l'année 2020 en deux saisons distinctes et de classer les mois en fonction de la pluviométrie. En effet, de novembre à mai on a une saison sèche caractérisée par une absence totale de pluie. Au cours de cette période, on constate que la courbe d'évolution de la diarrhée a drastiquement baissé jusqu'à atteindre 28 cas au mois d'avril correspondant en pleine saison sèche. En revanche, de juin à octobre, on assiste à une saison pluvieuse. Ainsi, l'essentiel des précipitations sont enregistrées entre juillet, et septembre (644mm) avec un débit record observé au mois de septembre (311,8 mm). Ces forts débits pluviométriques ont des répercussions sur l'apparition et l'évolution de certaines maladies telle que la diarrhée. Ainsi, le test statistique effectué entre la pluviométrie et la diarrhée montre que le coefficient de corrélation (r) est de 0,70. Ce résultat, démontre qu'une relation fortement significative est établie entre les précipitations et la diarrhée.

En effet, dans tous les deux quartiers, le nombre de cas de diarrhée a augmenté de façon graduelle entre juillet, août, septembre et octobre avec un maximum de cas enregistré au mois d'août (220 cas) période à laquelle la zone est au cœur de l'hivernage. Ainsi, sur les 1282 cas de diarrhées enregistrés sur les deux quartiers, les quatre mois pluvieux (juillet, août, septembre et octobre) enregistrent plus de la moitié des cas (687 cas) soit 53,58% contre seulement 595 cas soit 46,42% pour le reste de l'année. Selon (Sy. I & al., 2011), les températures élevées et les précipitations diluviennes influent sur la multiplication des agents pathogènes vecteurs de maladies hydriques.



**Figure 15 :** Evolution mensuelle de la pluviométrie et des cas de diarrhée à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud en 2020.

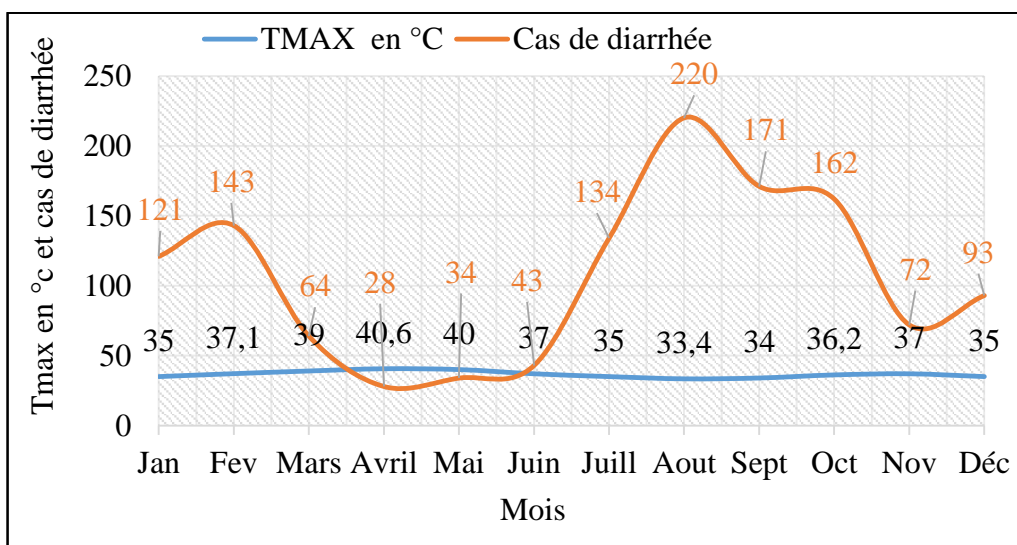
**Source :** Poste pluviométrique Kaffrine, poste de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud, 2020

### 1.3.2. La relation entre les températures et la diarrhée

#### 1.3.2.1. La relation entre les températures maximales et la diarrhée.

La température varie dans le temps selon les saisons et dans l'espace. L'analyse de la figure 16 montre que dans notre zone d'étude, les températures maximales oscillent entre avril (40,6°C) et août (33,4°C). Ces fortes températures s'expliquent par la présence de l'harmattan, vent chaud et sec qui souffle dans la zone sur une longue période de l'année. Ces fortes températures peuvent avoir des impacts sur l'évolution de la diarrhée dans certains milieux. Cependant, on constate qu'il y a une dépendance inverse entre les températures maximales et la diarrhée en ce qui concerne notre milieu d'étude. Ainsi, les températures les plus fortes de l'année s'observent entre mars (39 °C) et avril (40,6 °C). Au cours de cette période, la courbe d'évolution de la diarrhée est au-dessous de celle des températures. Les cas de diarrhée ont connu une baisse importante passant de 143 cas en février à 28 cas au mois d'avril ou les températures ont été plus fortes

(40,6°C). Le test statistique effectué entre la température maximale et la diarrhée montre une forte corrélation négative ( $r = -0,83$ ). Ce qui permet de dire que plus les températures maximales augmentent, plus le nombre de cas de diarrhée diminue et réciproquement.



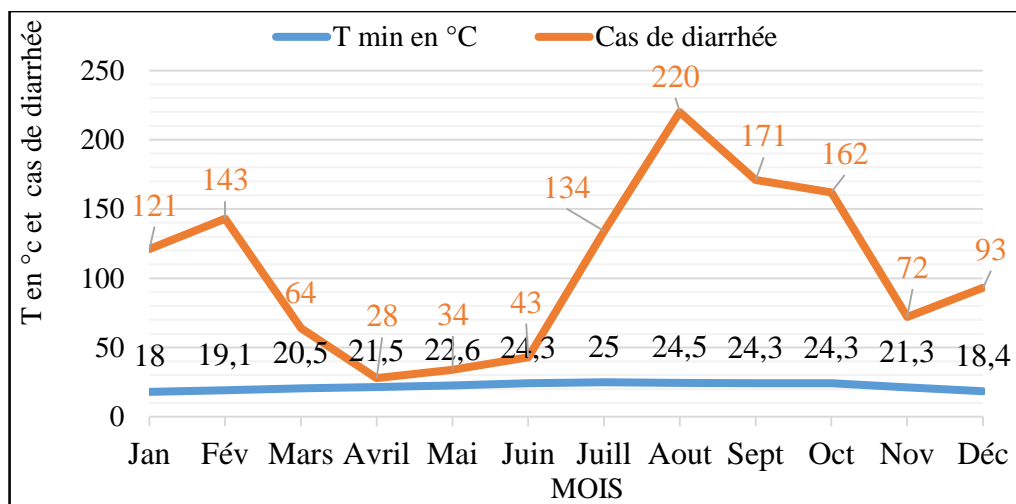
**Figure 16 :** Evolution mensuelle des températures maximales et des cas de diarrhée à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud en 2020

**Source :** ANACIM, Dakar ; postes de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

### 1.3.2.2. La relation entre les températures minimales et la diarrhée.

Durant toute la période de l'étude, les maximas et les minimas sur la courbe des températures minimales varient entre janvier (18°C) et juillet 25°C. Contrairement à ce qui a été observé sur les deux premières courbes, les températures minimales ont été plus fortes en saison des pluies (de juin à octobre, 24,3°C). On constate que cette période correspond également avec la montée des cas de diarrhée jusqu'au pic observé au fin août (220 cas). Par contre, en pleine saison sèche c'est-à-dire de février jusqu'à fin mai, les cas de diarrhée ont fortement baissé (143 cas à 34 cas) alors que les températures ont légèrement augmenté (3,5°C).

On peut dire qu'avec les températures minimales, plus nous sommes en saison des pluies, plus les températures et les cas de diarrhée augmentent tandis qu'en saison sèche, plus les températures augmentent, moins les cas augmentent. C'est ce qui fait qu'on a une corrélation positive mais faiblement significative ( $r=0,27$ ).

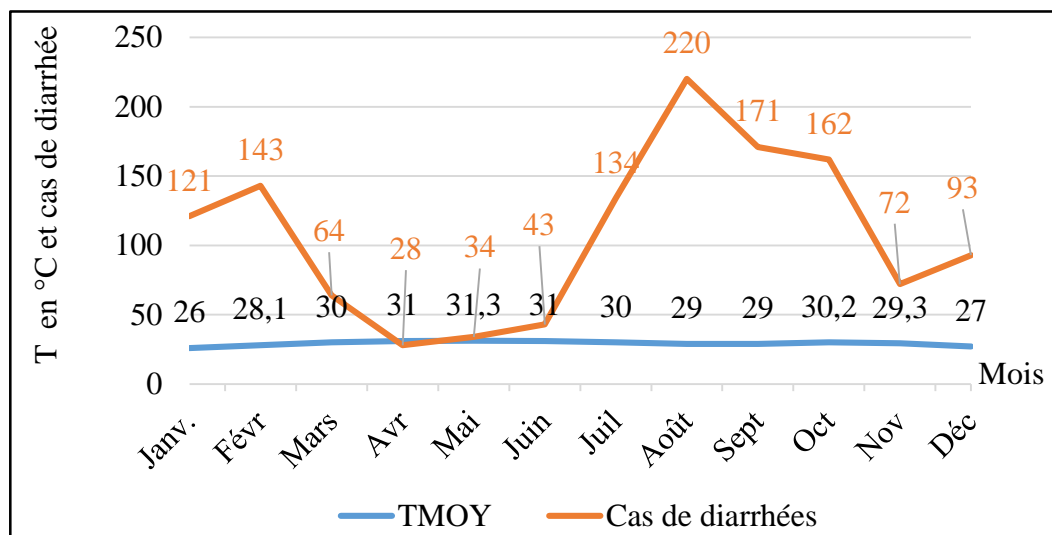


**Figure 17 :** Evolution mensuelle des températures minimales et les cas de diarrhée à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud en 2020

**Source :** ANACIM, Dakar ; postes de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

### 1.3.2.3. La relation entre les températures moyennes et la diarrhée.

L'analyse de la courbe des températures moyenne sur la figure 17 montre que du début février au fin mai, les températures ont évolué passant de 28,1°C à 31,3°C soit une augmentation de 3,2°C. Durant cette période, la courbe d'évolution de la diarrhée a connu une baisse drastique qui est passé de 143 cas à 34 cas. Du début juin au début janvier, les températures ont diminué de 31°C à 26°C. Durant cette période, la courbe d'évolution de la diarrhée a connu une évolution en dents de scie. Cependant, entre début juin et fin octobre, on constate que les cas de diarrhée ont été très importants notamment entre juin et août où on observe le pic à 220 cas. Egalement, on constate qu'entre début décembre et fin janvier, les cas de diarrhée ont évolué passant de 72 cas à 143 cas. On constate donc qu'au moment où les températures moyennes ont diminué, les cas de diarrhée ont augmenté. Le résultat du test montre que la relation entre les températures moyennes et la diarrhée est statistiquement négative avec un coefficient de corrélation ( $r$ ) égal à -0,42. Cela nous permet de conclure que si les températures moyennes diminuent, les cas augmentent et réciproquement.



**Figure 18 :** Evolution mensuelle des températures moyennes et les cas de diarrhée à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud en 2020

**Source :** ANACIM, Dakar ; postes de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

### 1.3.3. La relation entre les humidités relatives et la diarrhée

Par définition, l'humidité relative est la quantité d'eau contenue dans une masse d'air. Son évolution est en général conditionnée par la pluviométrie. En effet, en saison sèche, la valeur de l'humidité relative est faible tandis qu'en saison des pluies la valeur augmente. Le tableau 8 donne la répartition mensuelle de l'humidité relative à Kaffrine de 1971 à 2020. L'observation de ce tableau montre que durant toute la période d'étude, la valeur de l'humidité relative est plus importante pendant la saison des pluies qu'en saison sèche. Ainsi, la valeur maximale de l'humidité relative moyenne est observée au mois de septembre avec 79,69% tandis que la valeur minimale s'est établie à 38,50% notée au mois de février.

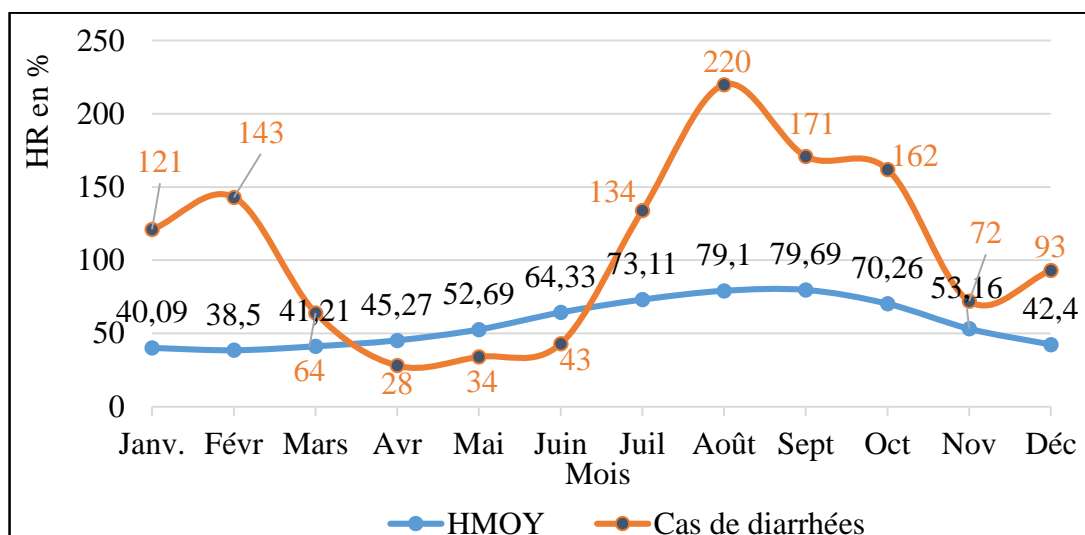
**Tableau 5 :** Répartition mensuelle des humidités relatives à Kaffrine de 1971 à 2020.

	Jan	Fév	Mars	Av	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UMAX	55,48	56,39	62,62	69,88	78,31	87,62	91,60	95,50	96,71	92,90	76,65	59,53
UMIN	24,71	20,62	19,80	20,66	27,07	41,05	54,63	62,70	62,68	47,62	29,68	25,27
UMOY	40,09	38,50	41,21	45,27	52,69	64,33	73,11	79,10	79,69	70,26	53,16	42,40

**Source :** ANACIM, Dakar, juin 2021.

Tout comme la pluviométrie, il existe une relation de dépendance entre l'humidité relative et la diarrhée. La figure 19 montre que les affections diarrhéiques suivent régulièrement la valeur de l'humidité relative.

Les valeurs les plus élevées des humidités relatives ont été observées durant la saison des pluies (début juin fin septembre) correspondant également à la phase de montée de la courbe de la diarrhée avec 730 cas entre début juin et fin octobre. Le coefficient de corrélation obtenu entre ces deux variables est statistiquement positif ( $r=0,56$ ). En revanche, pendant la saison sèche, les pourcentages des humidités relative ont passé de 79,69% en septembre à 45,27% au mois d'avril. Cette forte baisse des valeurs a entraîné le ralentissement des cas de diarrhée passant de 171 cas en septembre à 28 cas au mois d'avril.



**Figure 19 :** Evolution mensuelle des humidités relatives et des cas de diarrhée au niveau des postes de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud en 2020

**Source :** ANACIM, Dakar, Postes de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

Par ailleurs, l'évolution des cas de diarrhée ne dépend pas uniquement des facteurs physiques mais peut être influencée par d'autres facteurs humains.

#### 1.4. La relation entre les facteurs sociaux et la diarrhée

Les facteurs de risque sanitaires auxquels est confrontée la population de la commune de Kaffrine dans son ensemble en particulier celle de notre zone d'étude découlent aussi de nombreux processus sociaux. Toutefois, les populations sont différemment affectées du fait des inégalités sociales, des caractéristiques spécifiques des groupes d'individus et de leur rapport avec l'environnement (Mbaye. I, 2015).

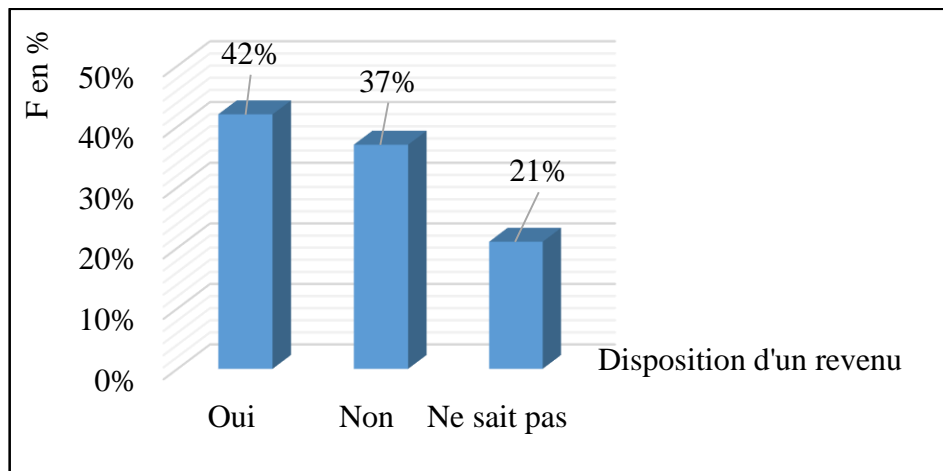
Ces processus peuvent être déclinés en trois catégories de facteurs : les facteurs socioéconomiques (le revenu du ménage), démographiques (la taille, l'âge et le sexe) et culturels (la religion et le niveau d'instruction).



#### 1.4.1. La relation entre les facteurs socioéconomiques et la diarrhée

Tout comme les avantages dont il peut jouir, le statut socio-économique constitue un facteur social déterminant des risques de santé auxquels sont confrontés les populations de la zone d'étude du fait que, ce statut fixe l'essentiel des dangers de l'environnement physique auxquels la population s'expose. Le statut socio-économique peut être appréhendé à travers le revenu.

Le revenu est un indicateur pertinent qui permet de mesurer le niveau de vie d'un individu. En effet, il permet d'avoir un aperçu sur le niveau de consommation des ménages et joue un rôle crucial sur son bien-être. Par ailleurs, il différencie les individus à travers l'importance accordée aux besoins prioritaires telle que la santé par rapport à d'autres besoins de la dimension humaine. La présente étude laisse apparaître une légère supériorité entre les chefs de ménages disposant ou non d'un revenu. L'analyse de la figure 20 a montré que parmi les répondants sur les 224 chefs de ménages enquêtés, seulement 42% disposent d'un revenu alors que 37% ne disposent pas de revenu. Cela prouve que dans beaucoup de ménages des difficultés financières peuvent s'imposer et par conséquent une difficulté liée à la prise en charge correcte des besoins sanitaires. Cependant, 21% des ménages n'ont pas prononcé sur la disposition ou non d'un revenu.

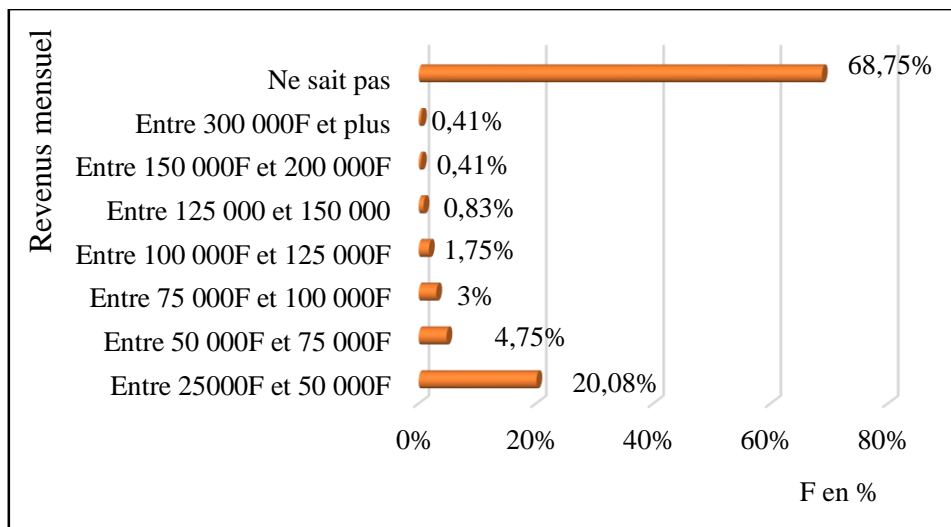


**Figure 20 :** Répartition des chefs de ménages de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon la disposition ou non d'un revenu

**Source :** *Enquête de terrain, NDAO. A, décembre 2021*

Par ailleurs, les résultats de l'enquête ont permis de constater un niveau de revenu du chef de ménage relativement bas. En effet, comme en atteste la figure 24, parmi les répondants près de 28% des chefs de ménages ont un revenu mensuel compris entre 25 000F et 100.000F. Dans cette catégorie, les chefs de ménages dont les revenus mensuels varient entre 25.000F et 50.000F occupe une proportion importante (20,08%) des réponses. Seulement 0,82% des ménages (2 sur les 224 ménages interrogés) ont au moins un revenu mensuel compris entre 200.000F et plus de 300000F parmi tous les répondants.

Cependant, ces résultats peuvent cacher des disparités liées au manque d'information chez certains chefs de ménages. En effet, 68,75% des ménages n'acceptent pas voir incapable de chiffrer leur revenu mensuel étant donné que celui-ci est toujours en fluctuation. Cela est d'autant plus vrai du fait que la plupart d'entre eux évolue dans le secteur informel.



**Figure 21** : Répartition des chefs de ménages de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon leur niveau de revenu

**Source** : *Enquête de terrain, NDAO. A, décembre 2021*

En outre, le nombre de personnes ayant une activité génératrice de revenu dans les ménages dépasse rarement 2 personnes. L'observation du tableau 6 montre que dans 45,83% des ménages à Diamaguene-centre, le nombre de personnes ayant une activité génératrice de revenu ne dépasse pas deux (02). Ce constat est aussi noté à Kaffrine 2 sud, seulement 15% des ménages ont un nombre de personnes supérieur ou égal à 03 et ayant une activité génératrice de revenu.

Ces chiffres montrent que les populations de ces quartiers peuvent confronter à des difficultés liées à la prise en charge correcte de certains besoins.

Selon Fleurbaey. M, (2006), le revenu en santé peut être lié à la manière dont les systèmes de soins rendent ses services de façon discriminatoire selon le statut social des patients mais aussi de la manière dont les individus prennent en charge leur santé.

**Tableau 6 :** Répartition du nombre de personnes ayant une activité génératrice de revenu chez les ménages de Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud.

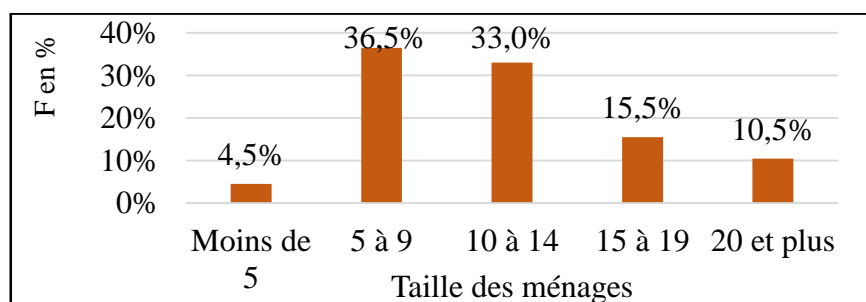
Quartiers	Nombres de personnes ayant une activité génératrice de revenu au niveau des ménages	Valeur en %
Diamaguene centre	1	37,51%
	2	45,83%
	3 ou plus	16,66%
Total en %		100%
Kaffrine 2 sud	1	46%
	2	39%
	3 ou plus	15%
Total en %		100%

**Source :** Enquête de terrain, NDAO. A, décembre 2021

#### 1.4.2. La relation entre les facteurs sociodémographiques et la diarrhée

##### 1.4.2.1. La taille des ménages

La taille des ménages a des impacts sociaux, économiques et environnementaux au niveau des ménages. En effet, les conséquences sociales et économiques sont souvent liées à leur niveau de relation, aux modes de consommation des ménages tandis que les impacts environnementaux s’observent sur la manière dont les déchets et les eaux usées sont gérées. La figure 22 présente la répartition des ménages en fonction de leur taille. L’observation des résultats révèle que dans tous les deux quartiers, les ménages sont constitués d’un effectif très important. En effet, plus de la moitié des ménages (59%) aussi bien à Diamaguene-centre qu’à Kaffrine 2 sud les ménages sont constitués d’au moins 10 personnes alors que les ménages de moins de cinq (05) individus ne représentent que 4,5% des ménages. La plupart des ménages interrogés affirment qu’ils rencontrent beaucoup de difficultés pour assurer la nourriture familiale liées au manque d’activité, à leur faible revenu mais surtout à leur taille démographique relativement élevée.



**Figure 22 :** Répartition des ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon leur taille démographique

**Source :** Enquête de terrain, NDAO. A, décembre 2021

### 1.4.2.2. L'âge

La variable âge permet de catégoriser le degré d'affection ou d'exposition d'une maladie suivant une tranche d'âge dans une population donnée. Le tableau 7 donne la répartition des cas de diarrhées par tranche d'âge à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud. L'observation de ce tableau montre que les affections diarrhéiques concernent toutes les classes d'âges. Cependant, on constate une différence d'affection selon les catégories d'âges. Ainsi, les personnes âgées de moins de 5 ans occupent plus de la moitié des cas (1008) soit un taux d'affection de 78,63%. Elles sont suivies par les personnes âgées de 25 à 49 ans (70 cas) soit 5,46%. Après cette tranche d'âge, on note que les personnes dont leurs âges varient entre 5 ans jusqu'en 24 ans présentent pratiquement le même nombre de cas. Seulement une supériorité de 9 cas est constatée entre les individus âgés de 5 à 9 ans et ceux âgés entre 20 à 24 ans. Contrairement à ces tranches d'âges, les personnes âgées entre 50 ans et 60 ou plus sont moins affectées par la diarrhée (31 cas). Toutefois, les personnes âgées entre 50 ans et 59 ans sont les moins affectées par la diarrhée (12 cas) soit un pourcentage de moins de 1%.

Au total, les enfants âgés de moins de 5 ans sont plus exposés à la diarrhée et souffrent plus de cas de morbidité (78,63%). Par contre, les personnes âgées notamment entre 50 et 59 ans résistent mieux au syndrome de la diarrhée.

**Tableau 7:** Répartition des cas de diarrhée selon l'âge du patient à Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud en 2020

TA	- 5 ans	5-9ans	10-14ans	15-19ans	20-24ans	25-49ans	50-59ans	60 ans et plus
Nbres de cas	1008	49	41	42	41	70	12	19
Total en %	78,63	3,82	3,20	3,28	3,20	5,46	0,94	1,48

**Source :** Postes de santé Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud en 2020

**TA :** Tranche d'Age

. La variable âge est donc un indicateur pertinent qui permet de différencier le niveau d'exposition et de contamination suite à l'apparition d'une maladie. Généralement, les études notamment celles de la géographie de la santé mettent ensemble les variables âge et sexe pour expliquer les phénomènes concernant la population.

### 1.4.2.3. Le sexe

L'étude de la variable sexe permet de caractériser la vulnérabilité biologique entre les hommes et les femmes face à l'apparition et l'évolution des maladies.

Contrairement à la variable âge, la relation existante entre le sexe et la diarrhée est moins perçue dans notre zone d'étude. Comme en atteste le tableau 8 les affections diarrhéiques sont un peu plus accentuées chez les femmes (664 cas) que chez les hommes (618 cas). Seulement une différence de plus 46 cas est noté chez les femmes soit 51,80% contre 48,2% pour les hommes.

Ces résultats ont permis de conclure que les femmes sont les plus exposées à la morbidité diarrhéique et résistent moins au syndrome de la diarrhée que les hommes.

Parmi les explications données par les femmes de ménages, certaines soutiennent que généralement les nourrissons de sexe masculin accordent beaucoup plus d'importance au lait maternel. Du coup pendant leur enfance, ils passent beaucoup de temps dans leur allaitement maternel. Pour d'autres, l'organisme de la femme est naturellement fragile comparé à celui de l'homme. En plus, elles estiment qu'un garçon doit être bien nourri, à la fois dans l'allaitement et l'alimentation pour pouvoir travailler et contribuer aux besoins familiaux. Cette dernière affirmation a été livrée par Arnold (1992) ; Ferry, (2007) ; cité par Santos. D & al., (2015). Ces auteurs affirmaient que « Dans de nombreuses sociétés en Afrique de l'Ouest, une préférence est culturellement accordée aux garçons au détriment des filles pour l'allaitement et l'alimentation et les soins de santé en cas de maladie ».

Quel que soit le sexe de l'enfant, l'allaitement doit être bien fait et équilibré étant donné que les enfants mal nutruits sont généralement fragiles face aux agressions extérieures.

**Tableau 8** : Répartition des cas de diarrhée selon le sexe du patient au niveau des postes de santé de Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud en 2020

TA	- 5 ans		5-9ans		10-14ans		15-19ans		20-24ans		25-49ans		50-59ans		60 ans et plus	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Nbre de cas	515	493	25	24	19	22	13	29	11	30	26	44	1	11	8	11
Part % par sexe et TA	40,17	38,46	1,95	1,87	1,48	1,72	1,01	2,26	0,86	2,34	2,03	3,43	0,08	0,86	0,62	0,86
Part en % H	<b>48,2</b>															
Part en % F	<b>51,80</b>															

**Source** : Poste de santé de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

On constate donc que les facteurs démographiques en l'occurrence l'âge et le sexe permettent de caractériser de façon spécifique les études portant sur la population surtout en matière de santé. Ils peuvent dans certaines mesures faciliter les interventions sanitaires suite à l'apparition ou l'évolution d'une maladie à l'instar de la diarrhée.

#### 1.4.3. **La relation entre les facteurs socioculturels et la diarrhée**

Les facteurs culturels jouent un rôle considérable sur la santé des populations notamment celles qui vivent en milieu urbain. Ils permettent de repérer les modes de vie et les pratiques sociales ainsi que le type de comportement que chaque groupe ethnique adopte dans son milieu. Ces différentes façons d'agir peuvent avoir des répercussions sur l'apparition et l'évolution de certaines maladies notamment la diarrhée. Dans cette approche, il s'agit de mettre en lumière deux principaux facteurs à savoir la religion et l'instruction.

##### 1.4.3.1. **La religion**

La religion est avant tout un ensemble de croyances, de symboles, de valeurs et de pratique régissant la vie des fidèles. A ce titre, chaque croyant croit fortement les principes et les fondements de son appartenance. Cependant, comme les comportements et les perceptions varient suivant les religions, il est évident d'observer une différence de morbidité diarrhéique selon l'appartenance religieuse. L'influence de la religion sur la morbidité diarrhéique peut être appréhendée à travers l'attribution d'origine des maladies, et le recours thérapeutique. La religion musulmane telle que perçue par la plupart du temps écarte toutes idées nouvelles et adopte celles traditionnelles et dogmatique (polygamie, sociabilité, etc.).

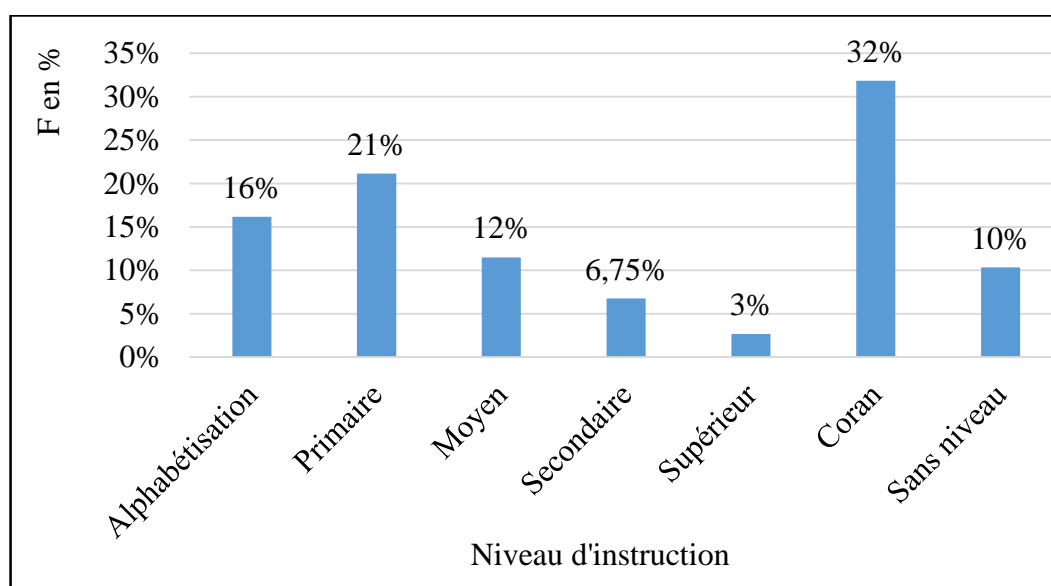
Dans notre zone d'étude, les résultats de l'enquête ont montré que 99,55% sont des musulmans contre seulement 0,45% pour les chrétiens. Le recueil de la perception populaire sur la morbidité diarrhéique a permis de mentionner que certains ménages ont attribué la morbidité diarrhéique à un phénomène saisonnier et divin. En ce sens ils affirment : « la saison des pluies c'est le temps des maladies, personne n'y peut rien, même s'il est important de prendre des mesures préventives, elles ne doivent en aucun cas freiner ou diminuer notre relation sociale. Nous habitons tous dans ce quartier, nous sommes unis par Dieu et nous sommes appelés à être ensemble ». Cette assertion peut être un indicateur de mesure sur leur degré de sociabilité mais aussi de leur perception sur l'origine et l'évolution des maladies diarrhéiques. En outre les populations utilisent plusieurs types de traitement lors d'un épisode diarrhéique. Certains ménages croient et utilisent exclusivement les soins modernes (78%) tandis que pour d'autres (15%), le traitement traditionnel basé sur l'utilisation des plantes médicinales est un remède efficace pour guérir plusieurs maladies à l'image de la diarrhée.

La religion est une variable qui permet d'approcher d'autres variables telle que l'instruction.

### 1.4.3.2. L'instruction

Le niveau d'étude est aussi un aspect très important en ce qui concerne les recours aux soins. En effet, il est considéré par les professionnels de santé comme un facteur permettant d'adopter des règles élémentaires d'hygiène.

Au cours de nos enquêtes de terrain, nous avons remarqué que seulement 3% des chefs de ménages enquêtés ont un niveau de scolarisation qui atteint le cycle supérieur. Les analphabétismes, ceux limitant à l'alphabétisation et ceux qui ont un niveau d'instruction primaire représentent 47% des ménages. Par ailleurs, on constate une forte influence des écoles coraniques. Ainsi, 32% des chefs de ménage ont fréquenté les écoles coraniques. Cependant, 18,75% des chefs de ménages ont un niveau d'étude qui avoisine les cycles moyen et secondaire.



**Figure 23 :** Répartition des ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon le niveau d'instruction du chef de ménage

**Source :** Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021

Au regard de ces résultats, on peut affirmer que le niveau d'instruction des parents est linéaire avec leur croyance religieuse. La religion musulmane fondée sur le coran et dominante dans cette zone a fait que la plupart des ménages ont passé leur éducation soit sur les « daaras » ou les écoles arabes.

La population dans sa globalité reste encore très vulnérable liée à l'influence de nombreux facteurs sociaux mais aussi d'autres facteurs issus de l'environnement immédiat.

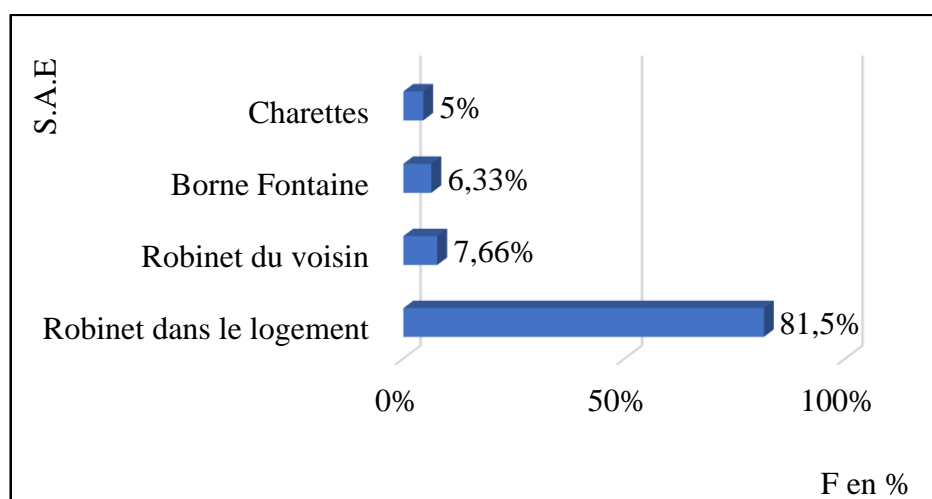
### 1.5. La relation entre l'environnement immédiat et la diarrhée

Selon Dillon cité par Sy. I & al., (2011), les causes de la dégradation de la santé humaine sont à rechercher dans l'environnement familial et d'une manière générale dans le milieu de vie.

Dans son rapport intitulé « prévenir les maladies diarrhéiques grâce à un environnement sain » (2016), l'OMS affirme que 94% de la charge de maladies diarrhéiques sont attribuables à l'environnement et associés à des facteurs de risque tels que l'eau de boisson non salubre, le manque d'hygiène et d'assainissement (OMS, 2016).

#### 1.5.1. L'approvisionnement en eau

La disponibilité de l'eau en quantité et en qualité chez certains ménages à Diamaguene-centre et à Kaffrine 2 sud est une situation préoccupante. Pour leur besoin en eau, les populations font recours à plusieurs sources. A travers le secteur de l'hydraulique, la population s'approvisionne aux moyens des branchements particuliers, des bornes fontaines, des voisins et des charrettes. La figure 24 présente une enquête que nous avons effectué auprès de 140 ménages à Diamaguene-centre et 84 ménages à Kaffrine 2 sud sur les sources d'approvisionnement en eau de boisson. Il ressort de ces observations que les ménages utilisent plusieurs sources dans leur approvisionnement. Ainsi, plus de la moitié des ménages (81,5%) s'approvisionnent en eau à l'aide des branchements particuliers. En revanche, l'approvisionnement en eau chez certains ménages nécessitent des déplacements. C'est le cas de ceux qui se rendent chez leurs voisins (7,66%), au niveau des bornes fontaines (6,33%) et ceux qui cherchent les détenteurs de charrettes transporteurs de fût et de bidons de 20 litres.



**Figure 24** : Répartition des ménages à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud selon leur source d'approvisionnement en eau

**Source** : Enquête de terrain, décembre 2021

**S.A.E** : Source d'Approvisionnement en Eau



### 1.5.2. L'assainissement

L'absence d'un système de collecte et de traitement des excréta favorise la transmission directe des maladies ou à travers la pollution des ressources en eau. La stagnation des eaux usées domestiques et des eaux pluviales conduisent à la prolifération d'insectes vecteurs de maladies. L'accumulation des déchets solides favorise la prolifération d'insectes et de rongeurs pouvant transporter des éléments pathogènes.

A Kaffrine et particulièrement à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud, le drainage des eaux pluviales est l'une des contraintes majeures qui nuit le cadre de vie des populations pendant l'hivernage. L'observation de la photo A montre que dans beaucoup de ménages, la population vit avec les eaux liées à un manque de système de drainage. Cette situation corollée à la présence des déchets solides de toute nature dans certains endroits comme l'illustre la photo B présente des conditions favorables au développement des pathologies et expose la population à de nombreux risques sanitaires. L'accumulation des ordures ménagères et la présence des eaux stagnantes pendant l'hivernage entraînent la reproduction et la prolifération des agents pathogènes à l'image des bactéries, des moustiques, des champignons, des parasites responsables de nombreuses maladies.



**Photo 5 :** L'environnement urbain dans certains points à Diamaguene centre en période d'hivernage.

*Cliché : NDAO. A, septembre 2022*

Comme nous l'avons constaté, il existe une gamme de facteurs à la fois physiques et humains qui peuvent avoir des influences directes ou indirectes sur la diarrhée.

## **CHAPITRE II : ANALYSE DES RELATIONS ENTRE LES INONDATIONS DE 2020 ET LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.**

L'environnement constitue le milieu de vie de l'homme et est caractérisé par des éléments naturels et anthropiques. Parfois, il subit des changements issus de ces éléments et entraînant souvent la dégradation de l'écosystème terrestre en particulier celui de l'homme. Dans ce chapitre, nous allons analyser les relations entre les inondations de 2020 et la diarrhée dans les deux quartiers de notre zone d'étude.

## 2.1. Analyse des relations entre les paramètres climatiques et la diarrhée

La relation entre le climat et la vie des êtres vivants particulièrement l'homme a fait l'objet de plusieurs études. Le climat conditionne la vie des êtres vivants, en même temps qu'il intervient sur leur survie. Le changement climatique menace le secteur de la santé et de l'assainissement en raison de la fréquence accrue des vagues de chaleur, des inondations, des sécheresses et des tempêtes (OMS, 2019). Ils favorisent la prolifération de divers types de vecteurs responsables de plusieurs pathologies (Romain. G. S & al., 2019). Selon OMS plusieurs maladies sont sensibles à la variabilité climatique. Parmi ces maladies on peut citer entre autres les maladies diarrhéiques. Le tableau ci-dessous met en évidence les relations entre les variables climatique et les cas de diarrhée enregistrée à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.

**Tableau 9** : corrélation entre les paramètres climatiques et la diarrhée

Variables	Corrélations			
	r	p-values	alpha	(R <sup>2</sup> )
Pmm Cas de diarrhée	0,70	0,01	0,05	0,50
T max en °C Cas de diarrhée	-0,83	0,001	0,05	0,68
Tmin en °C Cas de diarrhée	0,271	0,40	0,05	0,07
T moy en °C Cas de diarrhée	-0,52	0,11	0,05	0,26
HR moy en % Cas de diarrhée	0,57	0,06	0,05	0,32

**Source** : ANACIM, Dakar ; Postes de santé Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud, 2020

L'analyse des relations entre la diarrhée et les paramètres climatiques en particulier la pluviométrie et l'humidité relative montre qu'il existe une forte dépendance entre les pluies, l'humidité relative et les cas de diarrhée au cours de l'hivernage de 2020. L'analyse de la figure 15 montre que le démarrage des pluies coïncide avec une augmentation progressive du nombre de cas de diarrhée. Le nombre de cas le plus élevé de diarrhée s'enregistre pendant la saison pluvieuse. Les mois de juin, juillet, août, septembre et octobre enregistrent les cas les plus élevés de diarrhée. En effet, durant cette période les cas de diarrhées enregistrés ont passé de 43 cas en début juin à 730 cas en début octobre. Ceci s'explique par la hausse des quantités de pluie tombée (749,5mm). L'analyse de la corrélation entre la pluie et la diarrhée révèle une corrélation élevée, soit  $r = 0,70$ . On comprend alors une certaine dépendance entre la diarrhée et les précipitations. Le coefficient de détermination  $R^2$  est de 50%, ce qui veut dire que la pluie influe à hauteur de 50% sur les cas de diarrhée enregistrés.

Le rythme pluviométrique est déterminant dans la manifestation des affections diarrhéiques. Cette augmentation des cas peut être liée par plusieurs facteurs. D'abord, quand il y a inondation, les maisons, les rues, entre autres sont envahies par les eaux. La présence permanente de ces eaux entraîne l'apparition des organismes étrangers à l'image des bactéries, des parasites, des mouches, des champignons, vecteurs de maladies comme la diarrhée. Ces corps étrangers utilisent ces endroits comme un foyer de refus et de reproduction. Très vite, ils se développent et se propagent. Ainsi, leur présence peut entraîner la diarrhée à travers plusieurs voies de transmission. A travers l'alimentation, ces micro-organismes peuvent se poser sur les aliments frais. Une mauvaise pratique alimentaire peut déclencher la diarrhée. Sous un autre angle, la relation entre inondation et la diarrhée peut être appréhendée à travers l'eau de boisson. En effet, si la nappe phréatique est affleurante, elle peut être contaminée par les eaux stagnantes qui sont déjà polluées. Le manque ou un mauvais traitement de cette eau favorise les maladies hydriques notamment la diarrhée. L'humidité relative présente aussi une allure similaire à celle de la diarrhée quand on examine leur variation mensuelle. Elle intervient également dans la recrudescence de la diarrhée avec une influence moyenne. Le nombre élevé de cas de diarrhée s'enregistre pendant les périodes de forte humidité relative. De 45,27% au mois d'avril en pleine saison sèche, la valeur moyenne maximale de l'humidité relative est passée de 79,69% au mois de septembre correspondant au cœur de l'hivernage. L'humidité relative participe à la survie et à la capacité transmissive des vecteurs porteurs de maladies.

On constate que la forte hygrométrie serait favorable à l'augmentation des cas de diarrhée. Le pouvoir explicatif est de 32%, ce qui montre que la variation de la diarrhée est d'une autre part liée à l'humidité relative. En revanche, pendant la saison sèche, la courbe d'évolution de la diarrhée a drastiquement baissé. En effet, on constate qu'entre début saison sèche (fin octobre) et fin saison sèche (début juin), le nombre de cas de diarrhée a diminué de 162 cas à 43 cas soit une différence de 119 cas.

Il existe donc une symétrie parfaite entre la distribution des cas de diarrhées et les saisons. Plus les précipitations et l'humidité relative augmentent, plus les cas de diarrhée augmentent.

Pour ce qui est des températures, l'analyse des figures n° 16 et 17 montre une augmentation du nombre de cas de diarrhées pendant la récession thermique et une diminution desdits cas pendant les périodes de hausse température. On constate donc une absence de relation entre les températures maximales, moyennes et la diarrhée. Leurs coefficients de corrélation sont respectivement -0,83 et -0,42. Elles s'associent de façon inverse. En saison sèche correspondant aux fortes températures précisément entre mars et mai (31,3°C température moyenne) les cas de diarrhées ont diminué jusqu'à atteindre 28 cas au mois d'avril où les températures ont été plus fortes. Ce qui veut dire que durant cette période, non seulement les agents pathogènes ont été rares mais leur condition de survie et de propagation est moins favorable.

Cette baisse thermique est liée à la saison des pluies, ce qui crée donc des conditions favorables à la prolifération des agents pathogènes (bactéries, champignons, parasites, moustiques) vecteur de plusieurs maladies dont la diarrhée. Cependant, l'étude de la relation entre les températures minimales et la diarrhée révèle qu'il existe une relation faiblement significative ( $r=0,27$ ). Les températures minimales les plus fortes ont été observées durant l'hivernage ( $29,5^{\circ}\text{C}$  juin) correspondant avec la phase de montée de la diarrhée. La fréquence de la diarrhée évolue au rythme de la température minimale avec une légère influence. Ce qui montre un certain lien entre température minimale et la diarrhée soit une influence de 7%

La relation entre la morbidité diarrhéique et les paramètres climatiques ont montré que le climat joue un rôle important dans la recrudescence de la diarrhée particulièrement la pluie et l'humidité relative.

Plusieurs études ont démontré de façon directe ou indirecte l'influence de la température sur les maladies diarrhéiques

Les résultats des études menées à N'Djamena au Tchad, Mayo Sava au Cameroun ont montré une surmortalité par maladies diarrhéiques dans la zone à climat sahélien alors que les résultats des études conduites à Bangui, Libreville, Douala ont montré une mortalité due aux maladies diarrhéiques relativement basse dans les zones à climat tropicale humide ou équatorial (Atokare. A, 2008). Les récents travaux du GIEC (2014) sur les changements climatiques prévoient une surélévation des températures de  $1,5^{\circ}\text{C}$  par rapport à la période 1850-1900 et plus de  $2^{\circ}\text{C}$  dans certains cas. Cette augmentation des températures entraîne une perturbation du système hydrologique et par conséquent responsable de nombreuses maladies d'origine hydrique. Ces maladies d'origine hydrique englobent celles résultant d'une exposition à la fois directe ou indirecte à l'eau et sont majoritairement caractérisées par la diarrhée.

Toutefois, l'influence des facteurs physiques sur les maladies peut être davantage renforcée par l'action des hommes.

## **2.2. Analyse des relations entre les facteurs anthropiques et la diarrhée.**

Tout comme les facteurs climatiques, le statut social, les croyances, les attitudes communautaires peuvent avoir des influences sur l'origine, l'évolution et la répartition des maladies ainsi que les risques auxquels une population peut être encourue. En effet, le statut socioprofessionnel au regard de tous les autres facteurs est un aspect important à la mesure du bien-être social et de sa protection face aux nombreuses risques sanitaires.

En milieu urbain, les catégories socioprofessionnelles se discriminent à travers les espaces occupés, le niveau de dessert de services urbains de base, les constructions etc. Ainsi, les populations les plus défavorisées sont généralement celles dont le niveau de vie est relativement faible. Ces derniers occupent les périphéries urbaines, les zones à risques naturels et se caractérisent par un effectif démographique assez important.

Le Sénégal est parmi les 205 pays dont l'indice de développement humain (IDH) est plus faible en 2011 (0,494) (MSAS, 2019). Le nombre de pauvre en valeur absolue a été chiffré à 6,3 millions en 2011 (MSAS, 2019). Cette situation observée à l'échelle nationale reflète celle régionale et même locale. La région de Kaffrine est parmi les régions les plus pauvres du pays. D'après les résultats de l'ANSD, (2011) sur la deuxième Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal (ESPS-II 2011), le taux de pauvreté régional est de 63,8% contre 46,7% au niveau national. A l'échelle des quartiers de notre étude, la situation des ménages demeure préoccupante. En effet, la plupart des ménages ont jugés insuffisant leurs revenus et ne permettent pas de faire face à leurs besoins quotidiens. Parmi tous les répondants, les revenus mensuels restent globalement faibles. Ainsi, 40,16% des répondants ont un revenu mensuel inférieur ou égal à 50.000F alors que seulement moins de 1% disposent d'un revenu supérieur ou égal à 200.000F. Cela peut compromettre la prise en charge correcte des besoins nécessaires en particuliers la santé. Or, le meilleur moyen de vaincre une maladie c'est de se rendre dans un service sanitaire dès les premiers signes d'une maladie. En outre, la dynamique communautaire fondée sur certaines réalités sociétales a permis d'instaurer un socle social bâti sur une bonne mixité entre les groupes ethniques construisant ainsi une forte cohésion sociale au sein des quartiers de notre étude.

Cette cohésion sociale s'exprime à travers les relation existantes entre les ménages et les concessions où chaque groupe d'individu véhicule son propre mode de vie. Ces différents modes de vie peuvent résulter des pratiques et des comportements peu adéquats à l'hygiène sanitaire dont la plupart ignore du fait de leur sociabilité remarquable. Rappelons qu'au niveau de ces quartiers, les effectifs des ménages sont assez élevés. Plus de la moitié des ménages (59%) sont constitués d'au moins dix personnes.

Ce qui peut se traduire dans certaines conditions en situation de promiscuité. La promiscuité peut être également un facteur qui influe sur la morbidité diarrhéique.

Elle traduit la situation de voisinage au sein des ménages et entre les ménages. Elle peut être un indicateur de mesure qui permet d'avoir un aperçu sur le degré de propagation d'une maladie dans un groupe d'individu.

Il est donc impératif de mener à tout moment des actions de sensibilisation, de soutien communautaire, et de renforcement de capacité des acteurs à la base des communautés pour une meilleure connaissance des maladies et de la façon dont elles peuvent se propager.

Toujours dans cette dimension communautaire, les enjeux sanitaires liés à un faible niveau d'instruction figurent parmi les plus grands défis à relever. En effet, comme en attestent les résultats de l'étude, près de la moitié (47%) des ménages ont un niveau d'étude qui ne dépasse pas le cycle primaire alors qu'une tendance inverse se dégage à partir du cycle moyen et secondaire. Globalement, nous constatons que les femmes ont un faible niveau de scolarisation alors que l'éducation assure une protection contre la maladie en influençant les systèmes de vie et les habilités de décision face à certains problèmes. Une mère instruite saura mieux protéger son enfant contre les maladies évitables en se rendant fréquemment au centre de santé et en lui donnant des aliments propres et nutritifs. Ouedrago. C (1994) précise à cet effet qu'« une scolarité de huit années minimum semblerait requise dans les pays à faibles revenus pour favoriser des changements dans les comportements. Elle estime que le nombre d'années de scolarisation primaire est insuffisant en terme d'acquisition de connaissances pour comprendre les mécanismes de transmission des maladies. Il estime que les changements n'interviennent donc qu'à partir du secondaire » Si l'on se réfère à ces résultats, très peu de ménagères enquêtées sont susceptibles d'adopter des comportements influençant positivement la santé de leurs enfants. Sous un autre angle, le niveau d'instruction des parents en particulier celle de la mère joue un rôle essentiel notamment sur les enfants. Selon Legrand. K. T & al., (2015) « Une mère éduquée a une autonomie accrue et peut rompre avec certaines traditions peu favorables à la santé ». Elle peut également prendre des dispositions pour assurer la salubrité du ménage, améliorer l'hygiène et l'alimentation et intervenir dans les décisions de la famille concernant les soins de santé. Par ailleurs, il peut également jouer un rôle de catalyseur assurant un emploi optimal des services de santé. Alors pour ces auteurs, les parents instruits font usage des services de santé plus que les illettrés et protègent ainsi mieux leurs enfants. Une relation similaire est également établie entre l'éducation des parents et la morbidité diarrhéique à travers la connaissance et l'application des règles d'hygiène, les pratiques d'allaitement et de sevrage, l'interprétation des symptômes, la réaction des parents face à la maladie et le recours thérapeutique (Béninguisse. G, 1993)

Les parents instruits font plus d'usage au service de soins et protègent encore mieux leurs enfants. Cela est d'autant plus vrai du fait que certains ménages ont ouvertement répondu à certaines questions à savoir :

- A quel moment vous faites recours au service de soins ?
- Comment protégez-vous vos enfants contre les eaux de pluies ?

L'intégralité des réponses obtenues sont : « Nous on n'a pas assez de moyens pour se rendre à l'hôpital à chaque fois, si la maladie est moins grave, on utilise nos propres moyens pour se soigner »

« Il n'y a aucun mur ici. Nous sommes incapables de surveiller nos enfants d'ailleurs ils préfèrent même de se baigner sous la pluie ».

Au de-là de la diversité environnementale, la morbidité diarrhéique peut varier considérablement d'un quartier à un autre et d'un ménage à un autre du fait des attitudes et des comportements différents.

Toutefois, l'augmentation de la morbidité diarrhéique pourrait découler des disparités liées à l'absence de dessert de service urbain de qualité notamment l'approvisionnement en eau. À l'échelle des quartiers de notre étude, les ménages utilisent plusieurs sources dans leur approvisionnement en eau. Ainsi, 22 % des ménages à Kaffrine 2 sud s'approvisionnent en eau soit à travers les bornes fontaines (6%), les charrettes (9%) ou chez leurs voisins (7%). A Diamaguene-centre, 15% des ménages s'approvisionnent soit chez leurs voisins (8,33%) soit au niveau des bornes fontaines (6,66%). Cela suppose que ces ménages rencontrent des difficultés liées à la disponibilité de l'eau. De plus, l'eau issue des bornes fontaines, des charrettes ou des voisins est transportée avant d'atteindre les concessions pour leur utilisation et leur stockage. Cette eau recueillie passe par divers contenants intermédiaires avant d'être utilisée. Ces derniers pourraient participer à rendre cette eau impropre à la consommation. Comme l'illustre les photos A et B, parmi les ménages qui utilisent ces sources d'approvisionnement dans ces quartiers, les moyens de transports sont les hommes avec des bidons en main, des femmes qui portent sur la tête une bassine, et les charrettes transportant des futs et des bidons. Les ménages utilisent des canaris, comme récipient de stockage. Les lieux de stockage sont soit dans un coin de la concession, soit sous un arbre servant de regroupement d'individu souvent après le repas. La carence d'hydrique, les modes de stockage ainsi que le lieu ne garantissent pas la qualité de l'eau destinée à l'alimentation. Or parmi les mesures formulées par l'OMS et UNICEF en 2009 pour combattre la diarrhée figuraient : amélioration de la quantité et de la qualité de l'approvisionnement en eau, traitement de l'eau utilisée par les ménages et conservation à l'abri des contaminations, le remplacement des pertes hydriques pour éviter la déshydratation.





**Photo 6 :** Mode d'Approvisionnement et de stockage en eau à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

*Cliché : NDAO. A, décembre 2021*

Ces comportements et pratiques courants observés chez certains ménages au niveau des deux quartiers peuvent être des éléments explicatifs des cas d'affections diarrhéiques diagnostiquées au niveau des postes de santé. Ces dernières malgré leur répartition, affectent plus les enfants de moins de cinq ans. Tant à Diamaguene-centre qu'à Kaffrine 2 sud les enfants âgés de moins de cinq ans enregistrent plus de la moitié des cas (78,63%) (voir tableau 7). Cette forte prévalence notée chez les enfants s'explique par leur faible capacité de résistance face aux organismes étrangers (bactéries, virus, parasites, champignons etc.). Parallèlement, le système immunitaire de l'enfant peut devenir fragile au contact de nouveaux aliments différents du lait maternel. Certains symptômes comme la diarrhée atteignent un pic pendant le second semestre suivant la naissance, lorsque de nouveaux aliments sont introduits, pour décliner ensuite avec l'âge, compte tenu d'une immunité suscitée par l'exposition répétée aux germes pathogènes (Legrand K T & al., 2015).

Au-delà de ces facteurs qui sont spécifiques à l'enfant, l'âge de la mère peut également avoir un impact sur la diarrhée chez les enfants de moins de cinq ans. En effet, les femmes jeunes moins expérimentées peuvent avoir un comportement inadapté en matière de soin de santé et de nutrition. En général, les femmes âgées accordent plus de temps et investissent plus d'aliments nutritionnels aux enfants.

Au regard de ces différents éléments, on peut affirmer que les facteurs sociaux présentent de nombreuses risques sanitaires que la population ait généralement méconnu ou parfois ignoré.

## **Conclusion partielle**

En somme, la variabilité climatique joue beaucoup dans la propagation des maladies diarrhéiques. Les résultats de l'étude ont montré que les affections diarrhéiques ont augmenté de 16,54% entre 2018 et 2020, et constituent l'un des problèmes de santé des enfants de moins de 5 ans (78,63%). Cette situation est liée à la variabilité climatique qui entraîne un accroissement de la fréquence et de la gravité du phénomène mais également d'un ensemble de résultats combinés de mauvaises pratiques d'hygiène, d'un manque d'information sur les modes de transmission de la maladie, d'une carence de système d'assainissement associé à un accès inadéquat à l'eau potable.

**QUATRIEME PARTIE : STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES  
D'INONDATION ET DE LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS DE  
DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.**

La gestion des inondations à Kaffrine mobilise les acteurs de l'Etat et la population. Les inondations sont l'un des phénomènes naturels qui entraînent d'énormes risques sanitaires. Elles agissent directement ou indirectement sur le cadre de vie de l'homme. Les nombreuses pertes et risques environnementaux liés aux inondations obligent les acteurs de l'Etat et la population à mettre en place chaque année des stratégies de lutte contre les inondations et ses impacts.

Dans cette partie, nous allons évoquer les différentes stratégies de gestion des inondations et de la diarrhée mises en place par les acteurs.

## **CHAPITRE I : STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION**

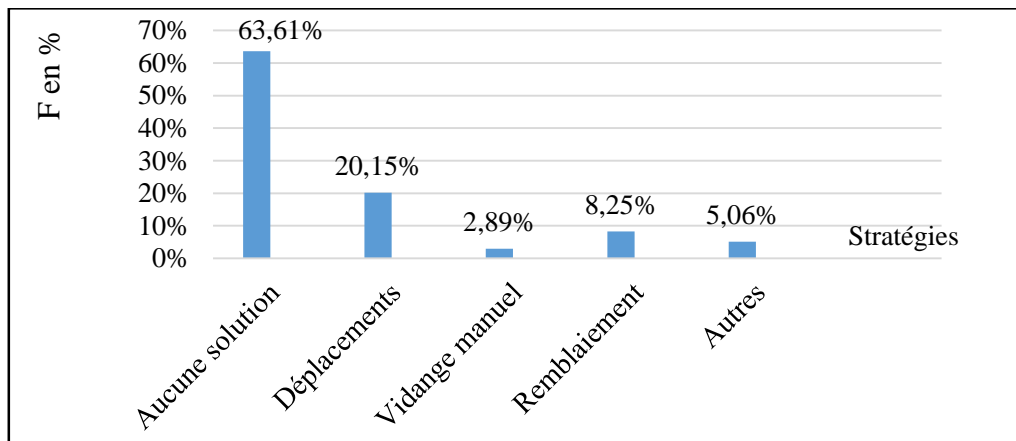
Face à la récurrence et aux nombreux problèmes qu'engendrent les inondations, de nombreuses stratégies de gestion ont été adoptées par les populations, les autorités étatiques, la municipalité, les partenaires au développement etc. Dans tous les cas, il s'agira de faire une brève synthèse des stratégies menées par les uns et les autres pour l'éradication de ce phénomène.

### **1.1. Les stratégies de gestion des risques d'inondation développées par les populations de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.**

Si les populations sont les principales victimes de ce phénomène, c'est par ce que ces dernières restent impuissantes face à cette situation. Ainsi, la gravité de la situation empêche la population à sortir de la crise. Dans tous les ménages enquêtés, les voix restent les mêmes quant à la lutte contre les inondations. Ils affirment : « nous habitons dans une cuvette. S'il y a pluie, tout le quartier, toutes les rues, toutes les maisons sont inondées. Nous n'avons ni les moyens pour trouver un autre endroit ni les moyens pour remblayer nos maisons. Pendant l'hivernage, beaucoup d'entre nous vivent avec les eaux. Souvent, nous sommes obligés de nous déplacer temporairement car la situation devient insupportable ». Selon eux, le seul moyen détenu face à cette situation se limite à un cri de soutien et d'alerte et cela a été fait à plusieurs reprises. Ces dernières affirment avoir constaté une forte négligence de la part de l'Etat pour prendre en charge la question des inondations. La figure 25 montre les différentes stratégies adoptées par les populations dans la gestion des inondations au cours de l'hivernage 2020. Les résultats montrent que les ménages résidents à Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud développent différentes stratégies pour éradiquer le phénomène. Cependant, la plupart des ménages ne disposent d'aucune solution pour contrecarrer les inondations. Ils représentent près de 64%. D'autres se déplacent temporairement pour se réfugier au niveau des écoles, des familles proches ou même chez les voisins. Ces derniers constituent 20,15%, tandis qu'un effectif relativement faible (8,25%) procède au remblaiement de leur maison à l'approche de l'hivernage. A côté de ce groupe, d'autres ménages évacuent de façon manuelle les eaux de leur maison pendant l'hivernage (2,89%).

### Encadré

Selon le chef de quartier Kaffrine 2 sud : « je dis pratiquement nous vivons avec les inondations depuis 2000. Sous l'effet d'une forte pluie qui s'est produit au milieu de la nuit, un train à allure vive s'est passé dans la commune. Quelques temps après, une partie du chemin de fer située à Kaffrine 2 s'est complètement détruite. Kaffrine 2 est entouré de marres, toutes les eaux qui étaient stockées sur la marre située en amont du chemin de fer ont envahi le quartier. Des inondations avec des dégâts jamais vus ont été notées. Nous avons perdu beaucoup de matériels, des denrées alimentaires (mil, riz, maïs), des animaux, des habitations etc. Toutes les classes de l'école 6 située non loin de ma maison ont été occupées par la population. Vu la gravité de la situation, le premier ministre d'alors Mme Aminata Touré était venue avec une délégation. Après leur visite, ils nous ont fait des promesses à n'en plus finir. Quelques temps après le ministre des collectivités M. Abdoulaye Diouf Sarr accompagné d'une délégation nous ont encore fait des promesses. Ils n'ont rien à nous donner que des matelas, un sac de riz pour quatre personnes. Ils nous ont promis un canal pour sortir les eaux de la ville mais rien n'a été fait. Jusqu'à nos jours les inondations persistent à Kaffrine et particulièrement Diamaguene centre, Kaffrine 2 sud, Diamaguene Ndiobène et Kaffrine 2 nord. Nous avons entendu toutes sortes de promesses mais cette année avec la baisse des rendements agricoles s'ils n'interviennent pas, je tiens coûte que coûte à vous dire que nous allons mourir de faim et nos enfants n'iront pas à l'école.



**Figure 25** : Stratégies de gestion des risques d'inondation mises en place par les populations de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud au cours de l'hivernage 2020

**Source** : Enquête de terrain, NDAO. A, décembre 2021

Si les populations déplorent l'attitude de l'Etat face à leur situation, ce dernier à travers les autorités représentatives en collaboration avec les partenaires de développement cherchent toujours des solutions à court, à moyen et à long terme pour atténuer la souffrance des populations.

## **1.2. Les stratégies de gestion des risques d'inondation adoptées par les autorités étatiques, la municipalité et les partenaires de développement.**

Dans le cadre de la gestion durable des inondations, le Sénégal a mis en place d'importants projets et programmes de lutte contre les inondations. Parmi ceux-ci on peut noter : la mise en place du Projet de Gestion des Eaux Pluviales et d'adaptation au changement climatique (PROGEP), le programme Décennal de Lutte contre les Inondations (PDLI), la mise en place du plan d'Organisation des secours (plan ORSEC) Ces programmes visent les actions suivantes :

- la réalisation de bassins de rétention sécurisés et d'ouvrages de stockage d'eau fonctionnels et valorisables répondant aux normes de construction ;
- la libération des voies d'eau et des zones d'expansion des crues par la poursuite du relogement des populations dans les villes d'inondation ;
- le traitement des points bas ;
- l'aménagement adéquat des zones libérées ;
- la réalisation d'un plan de suivi du risque d'inondation etc.

Ces différentes initiatives élaborées à l'échelle nationale ont permis à la commune de Kaffrine de bénéficier la réalisation de quelques ouvrages de drainage des eaux pluviales. Parmi les ouvrages, on peut noter un système de pompage de l'école 5, une digue de protection et un bassin de rétention à Kaffrine sud.

### **1.2.1. Le système de pompage de l'Ecole-5**

Le quartier Diamaguene-centre précisément à l'école-5 est la zone la plus critique en matière d'inondation. Ces dernières années, cette zone a été la plus touchée par les inondations au cours de l'hivernage. Pour apporter une solution temporaire au problème, un système de pompage est mis en place à chaque hivernage. Comme l'illustre la photo 8, ce système est composé d'une bache de pompage photo (A) située dans l'enceinte de l'école et prévue pour recevoir une motopompe photo (B et C), d'un bassin de rétention photo (D) au sud du quartier et d'un exutoire final constitué d'anciennes carrières situées sur la route de Nganda.

Selon les populations, le dispositif mis en place reste insuffisant pour solutionner leurs problèmes. Elles témoignent que ces machines sont non seulement insuffisantes pour assurer le pompage efficace des eaux mais tardent toujours à fonctionner. Les eaux pompées sont envoyées vers le bassin de relai situé au sud de l'école-5 sur une distance d'environ 700 m. En plus de recevoir les eaux pompées de l'école-5, le bassin reçoit aussi les eaux de ruissèlement des environs. Les populations soulignent qu'il arrive parfois des moments où le bassin ne peut plus contenir les eaux. Ce qui entraîne des débordements et d'inondation dans beaucoup de maisons.





**Photo 7 :** Dispositif de pompage des eaux mis en place à Diamaguene centre (école-5) (A, B et C) et bassin de rétention situé à l'école-5 du quartier Diamaguene centre (D)

*Cliché : NDAO. A, septembre 2022*

### 1.2.2. La digue de protection

La digue de protection est située à la sortie de la ville du côté Est, à côté de la route nationale RN1 derrière la station EDK de Kaffrine. Elle a été réalisée pendant l'hivernage 2015 par le ministère chargé du renouvellement urbain à travers la Direction de Prévention et de la Gestion des Inondations (DGPI).

Elle est construite en béton et a été mise en place pour protéger la ville des eaux de pluies venant de l'est. Cependant, des débordements sont souvent constatés pendant les fortes pluies. Selon la population de Kaffrine 2 sud, cette digue joue un rôle important dans la lutte contre les inondations étant donné qu'elle a permis le captage des eaux de ruissellement venant du sud-est. Cependant, ces derniers affirment que leur quartier est toujours victime des eaux venant de la partie nord-est et des eaux qui tombent directement sans possibilité de ruissellement.



**Photo 8 :** Digue de protection aménagée à l'Est de la commune de Kaffrine.

*Cliché : NDAO. A, septembre 2022*

### 1.2.3. Le bassin de Kaffrine 2

Contrairement à ces deux ouvrages, l'autre ouvrage qu'on peut noter se situe au niveau du quartier Kaffrine 2 dans la cuvette située en amont du chemin de fer.

Ce bassin a été mis en place en 2015 pour recevoir le trop-plein de la digue de protection. Il est situé dans le quartier Kaffrine sud juste en amont du chemin de fer. Ce bassin reçoit également les eaux de pluies des quartiers de Kaffrine 2 nord, Kaffrine 2 sud et Escale. Comme l'atteste la photo 10, c'est un bassin sans suite. Il est creusé partiellement et est non cimenté. En cas de remplissage, toutes les maisons environnantes seront inondées. Il sert également de protection pour la voie ferrée. En effet, les pluies de 2013 avaient occasionné la rupture de la voie ferrée entraînant l'inondation des maisons situées en aval du chemin de fer.



**Photo 9 :** Bassin de Kaffrine 2 (nord et sud)

*Cliché : NDAO. A, septembre 2022*

Hormis ces ouvrages, aucune réalisation infrastructurelle n'a été constatée au niveau de la commune. Les autres actions notées sont des interventions immédiates, des solutions urgentes qui émanent de l'urgence mais également de la demande populaire.

En 2010, la gestion des inondations avait nécessité le déploiement de beaucoup de moyens aussi bien sur le plan humain, matériel que financier. Dans le rapport intitulé la gestion des inondations dans la commune de Kaffrine (Préfecture, 2010), on peut noter :

Au plan humain, la lutte contre ces inondations avait nécessité la mobilisation de :

- Une équipe des sapeurs-pompiers venant de Kaolack et composée d'une dizaine d'agents. Celle-ci était basée à Kaffrine pendant toute la durée des opérations ;
- Quatre agents d'hygiène ;

- Une équipe d'environ quinze (15) jeunes de l'ALDD (Association Locale pour le Développement Durable) ;
- Les délégués de quartiers ;
- Les volontaires de la Croix rouge.

Au plan matériel et financier, il s'agissait de mobiliser :

- Quatre motos pompes de 100 m<sup>3</sup>/H de débit ;
- 3 motos pompes de 300 m<sup>3</sup>/H fournies par le Ministère de l'Agriculture. Mais une seule a pu être mise en service pour des raisons techniques ;
- Cinq hydro cureurs de 10 m<sup>3</sup>, chacune, opérationnelles pendant une dizaine de jours ;
- Cinq cent (500) litres de gasoil de la Direction de la Protection civile ;
- 180 litres de gasoil de la Vision – Mondiale ;
- 600 litres de gasoil du Comité Régional de lutte contre les inondations
- 50 matelas ;
- 4.000 sacs à terre.

En 2014, le ministère de la restructuration et de l'aménagement des zones d'inondation à travers la cellule de prévention et de gestion des inondations avait effectué une mission à Kaffrine pour recenser les points noirs faisant l'objet d'inondation dans la commune afin de statuer sur les dispositifs conservatoires et pérennes à mettre en place. Dans ce compte rendu, les observations et les recommandations suivantes ont été présentées sous formes de tableau (voir tableau 9 annexe 2).

En 2017, dans un rapport intitulé : contribution de la commune de Kaffrine à l'élaboration de la matrice des actions prioritaires en matière de lutte contre les inondations, (Ndao. C, 2017) des stratégies à long terme ont été proposées par une équipe composé de trois agents de la municipalité, d'un membre HCCT, et d'un représentant de la population locale. Parmi les solutions qui ont été proposées on peut retenir :

- L'implantation d'une station de pompage dans le quartier Diamaguene centre (Ecole5)
- Penser à déplacer quelques habitations autour de l'Ecole 5 et dans les carrières de TP
- Canalisation pour drainer les eaux venant de TP (route de Nioro et Keur Mame Ass) vers le bassin naturel de Diamaguene-centre et le relier à la station de pompage.
- Surélever la route de Kahi et créer un dalot pour laisser passer l'eau en dessous de la route. Ce qui nécessitera le concours de l'AGEROUTE.

En 2022, la gestion des inondations à Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud avait nécessité la mise en place des motopompes pour évacuer les eaux. Comme le montrent les photos A et B, ces motos pompes ont été mis en place au cours de l'hivernage 2022 par les services des sapeurs-pompiers. Cependant, la population estime qu'en cas de fortes pluies, ces motos pompes ne peuvent en aucun cas assurer l'évacuation des eaux. Elle exprime leur inquiétude face à ce problème.



**Photo 10 :** Motos pompes mises en place pour le pompage des eaux pluviales à Diamaguene-centre (A) et Kaffrine 2 sud (B).

**Cliché :** NDAO. A, septembre 2022

Malgré ces nombreuses stratégies déclinées à court et à long terme aucune action hormis les réalisations précitées n'a été observée et les inondations demeurent problématiques.

## **CHAPITRE II : STRATEGIES DE GESTION DE LA DIARRHEE**

La dimension environnementale est depuis 1972 l'une des premières préoccupations de la communauté scientifique du fait des nombreuses menaces qui pèsent sur l'environnement et sur la vie des hommes. Beaucoup de travaux dans le cadre de la littérature sur le bien-être des populations, particulièrement la santé, ont avancé des explications quant à la relation environnement-morbidité. En effet, les études démographiques portant sur la morbidité et la mortalité, les études épidémiologiques ou celles de la géographie de la santé permettent de mettre en évidence la relation entre environnement et santé.

D'après l'OMS, 23 % des décès et 25 % des pathologies chroniques dans le monde peuvent être attribués à des facteurs environnementaux et comportementaux.

Déjà en 1993, dans son rapport intitulé « stratégie mondiale oms pour la santé et l'environnement », l'OMS affirmait que jamais encore le secteur de la santé et l'OMS n'avaient dû faire face à autant de problèmes environnementaux pouvant avoir des répercussions indésirables sur la santé. L'OMS ajoute que, si l'on veut sauvegarder l'avenir de l'humanité, la façon de traiter l'environnement doit changer du tout au tout.

Il s'agit dans ce chapitre, d'étudier les différentes stratégies de gestion mises en place par les acteurs pour réduire les risques liés à la diarrhée.

## **2.1. Les stratégies de gestion de la diarrhée mises en place par l'Etat et les collectivités territoriales.**

Selon la constitution de l'OMS adoptée en 1946, "la possession du meilleur état de santé qu'il est capable d'atteindre constitue l'un des droits fondamentaux de tout être humain, quelles que soient sa race, sa religion, ses opinions politiques, sa condition économique ou sociale".

Dans le souci de réduire la mortalité liée aux maladies diarrhéiques au niveau mondiale, l'organisation mondiale de la santé (OMS) et le fonds des nations unies pour l'enfance (UNICEF) dans un communiqué de presse (2009) ont énoncé un plan en sept points comprenant un ensemble de mesures thérapeutiques pour réduire le nombre des décès par diarrhée et une stratégie de prévention pour garantir le maintien des résultats sur le long terme. Parmi les mesures, on peut retenir :

- remplacement des pertes hydriques pour éviter la déshydratation ;
- administration de zinc ;
- vaccinations contre les rotavirus et la rougeole ;
- promotion de l'allaitement exclusif au sein le plus tôt possible et de la supplémentation en vitamine A ;
- promotion du lavage des mains au savon ;
- amélioration de la quantité et de la qualité de l'approvisionnement en eau, traitement de l'eau utilisée par les ménages et conservation à l'abri des contaminations ;
- promotion de l'assainissement à l'échelle communautaire.

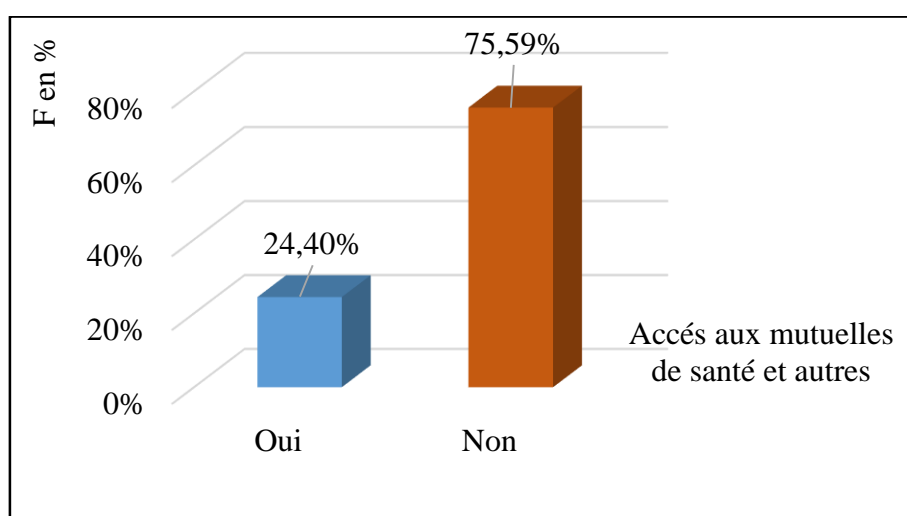
Au Sénégal, de nombreuses politiques sanitaires ont été mis en place par l'Etat pour assurer l'accès universel à des soins. Celles-ci trouvent ces fondements dans la Constitution Sénégalaise qui, à ses articles 9 et 17, garantit le droit à la santé à tous les citoyens et l'accès aux services de santé et de bien-être aux familles (MSAS, 2019). C'est ainsi qu'on a la couverture maladie universelle (CMU) ; la gratuité des soins pour la couche la plus vulnérable dont les enfants de moins de cinq ans et les personnes âgées (Plan SESAME), les mutuelles de santé. L'élargissement de ces programmes a permis de mettre en place de nouveaux acteurs qui interviennent dans le développement sanitaire. Il s'agit entre autres, des agents de santé communautaires, des matrones et relais communautaires, des Agents de Santé à Base Communautaire (ASBC), des "Bajenu Gox".

Ces programmes sont importants étant donné qu'ils permettent l'accès universel aux services de santé, d'améliorer la prise en charge précoce des maladies à toutes les couches mais également de participer à la réduction des coûts liés aux dépenses sanitaires. Toutefois, l'accès au soin en particulier les mutuelles de santé reste encore difficiles. L'analyse de la figure 26 montre que 75,59% des ménages enquêtés ne bénéficient pas de ces programmes.

Ces derniers témoignent qu'il y a une absence de suivi de ces programmes car la majeure partie des structures sanitaires et même les pharmacies n'acceptent pas de prendre en charge les adhérents. Seulement 24,40% des ménages ont affirmé clairement qu'ils bénéficient de ces soutiens.

Selon l'avis des personnels de santé, ces programmes bien qu'ils soient mis en place par l'Etat, ils ont du mal à les suivre. Cela est dû à un manque de moyens et le manque d'engagement de la part de l'Etat.

En tout état de cause, qu'il soit les ménages ou les personnels sanitaires, chacun rencontre des difficultés. Les problèmes des patients se résument entre autre à l'inaccessibilité des coûts alloués aux dépenses sanitaires et le retard de prise en charge. Quant aux agents de santé, nous constatons qu'ils rencontrent d'énormes difficultés généralement liées aux déficits de matériels de travail, du manque de soutien financiers et du manque de personnels.



**Figure 26 :** Avis des chefs de ménages de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud sur l'accès à une prise en charge médicale

**Source :** Enquête de terrain, décembre, 2021

La mise en place des politiques publiques doit être accompagnée de la formation de personnel qualifié suffisants, de moyens matériels, techniques et financiers pour permettre aux services concernés de veiller à leur application. Toutefois, les actions doivent être suivies de contrôles pour leur stricte application mais surtout de pouvoir évaluer les résultats obtenus.

En ce qui concerne l’OMS et l’UNICEF ont décliné un certains nombres de mesures parmi lesquelles figurait la promotion de l’assainissement à l’échelle communautaire. Une meilleure prise en charge du cadre de vie notamment la gestion des déchets est un indicateur pertinent qui permet de déterminer le niveau de bien-être d’un individu. L’Etat du Sénégal a adopté dès 1997 un plan national destiné à la gestion de l’environnement. Ce plan se réfère à deux textes principaux :

- le plan national d’action pour l’environnement dont l’objectif était de préparer les stratégies à mettre en place dans un processus participatif et décentralisé ;
- la lettre de politique sectorielle de l’environnement dont l’ambition était de : « concilier la conservation et l’exploitation des ressources naturelles et de l’environnement pour un développement durable, mais et surtout de réorienter les rôles de l’État et des autres acteurs non gouvernementaux dans la recherche d’un meilleur cadre de vie ».

La continuité de cette vision devrait faire des collectivités territoriales, des pôles autonomes viables, compétitifs et porteurs de développement durable avec notamment la loi 96-06 du 22 mars 1996 portant Code des collectivités locales et la loi 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert des compétences aux collectivités. Depuis l’adoption de ces lois, les collectivités territoriales sont désormais responsables de la gestion de leurs ordures. Cependant, le développement urbain s’accompagne d’une importante production de déchets. La collecte et le traitement de ces déchets sont déficients et se traduisent par la présence de nombreuses décharges sauvages un peu partout dans les collectivités locales et une absence de système de balayage des grandes artères. En effet, elles sont dues non seulement à la concentration des populations et des activités socioéconomiques, mais surtout à une insuffisance de moyens techniques et financiers de gestion et de traitement des déchets.

C’est compte tenu de cette situation préoccupante que, l’Etat du Sénégal a initié de nombreux programmes dans le cadre de la gestion des déchets pour accompagner les collectivités en matière de salubrité, d’hygiène et de sécurité des populations.

Parmi ces programmes on peut noter :

- ❖ le Programme National de Gestion des Déchets (PNGD) dont l’objectif est :
  - apporter des réformes législatives et règlementaires,
  - mettre en place des Centres d’Enfouissement Technique (CET), des Centres de Tri et de Transfert (CTT) et des déchèteries,
  - aider les collectivités locales à organiser et conduire l’exploitation des systèmes de gestion des déchets,
  - mener des activités de communication, sensibilisation et renforcement des capacités,



- assurer un suivi-évaluation du programme de la gestion des déchets ;
- ❖ le programme prioritaire de propreté (3P) au bénéfice des collectivités locales menés dans six pôles d'intervention dont 10 région du pays afin d'avoir un système de gestion des déchets efficaces, efficaces et durables (CSE, 2015) ;
- la création et organisation de l'Unité de Coordination de la Gestion des déchets solides (UCG) placée sous l'autorité du Ministre d'Etat, Ministre de la Culture, du Genre et du Cadre de vie. Cette dernière contribue significativement à la propreté de la ville et par conséquent un moyen de lutte dans la gestion de la diarrhée.

L'Unité de Coordination de la Gestion des déchets solides a pour mission de :

- assurer la coordination de la collecte, le transport, la mise en décharge et le traitement/valorisation (y compris la gestion des équipements et infrastructures) des déchets solides sur l'ensemble du territoire national ;
- contribuer à la mobilisation sociale en faveur de la salubrité ;
- assurer la coordination du nettoyage des rues ;
- assurer la continuité et les affaires courantes des programmes et projets de l'Etat en matière de gestion des déchets solides ;
- veiller à l'effectivité du respect des engagements de l'Etat avec les partenaires techniques et financiers du secteur du nettoyage ;
- contribuer à la recherche de nouvelles relations partenariales ;
- contribuer à la visibilité des actions de l'Etat et de ses partenaires en matière de développement du secteur du nettoyage (J.O, 2012).

Tous ces programmes s'inscrivent dans la vision du plan Sénégal émergent : « instaurer une salubrité universelle pour accroître l'attractivité et la compétitivité du Sénégal en vue de l'émergence visée à l'horizon 2035 ».

A Kaffrine, l'élargissement de ce programme a permis à la commune de bénéficier du soutien de l'UCG dans la gestion des déchets. Depuis sa présence dans la zone, la gestion des déchets est assurée par l'UCG. Il fonctionne du lundi au samedi et intervient dans le nettoyage et le ramassage des ordures dans tous les quartiers de la commune de Kaffrine.

La gestion des déchets dans la commune a nécessité la mobilisation des moyens humains et matériels suivant :

Sur le plan humain, l'UCG est composé de près de 300 agents répartis en deux entités :

- Une unité mobile constituée de deux équipes qui sillonnent toute la ville et interviennent en cas de besoin. Ces équipes se chargent également de la désinfection des écoles à l'approche de la rentrée scolaire.
- Une unité de balayage fixe appelé également « axe » composée de plusieurs équipes réparties au niveau des quartiers.

Au total, l'UCG compte quatorze équipes réparties dans la commune dont trois s'occupant le marché central, deux équipes d'intervention, une équipe pour la route nationale et le reste au niveau des quartiers dont deux à Diamaguene-centre.

Sur le plan matériel, l'UCG dispose :

- de six (6) véhicules de collectes qui sillonnent les quartiers pour le ramassage des ordures,
- du matériel de nettoyage et de ramassage des déchets (râteaux, balais, brouettes etc.),
- du matériel de protection (gants, tenues, masques etc.).

La mobilisation de ces moyens et la volonté des agents ont eu des avancés significatifs en matière de gestion des déchets qui couvrent toute la commune de Kaffrine. Lors de nos enquêtes de terrain, plus de 90% des ménages ont jugés satisfaits des actions de l'UCG. Ainsi, comme le montre la photo 12, dans chaque quartier, des dispositifs de stockage des déchets sont mis en place pour permettre à la population de déposer leurs ordures avant le passage des véhicules.



**Photo 11 :** Dispositif de stockage des déchets mis en place au niveau des quartiers avant passage des véhicules de ramassage des ordures.

*Cliché : NDAO. A, octobre 2022*

Toutefois, l'action de la mairie et du FERA (fond d'entretien routier autonome) reste non négligeable. Avec le soutien du ministre de la tutelle, la mairie appuie l'UCG dans leurs actions.

Toujours dans le cadre de la gestion, une convention de partenariat a été signée en 2022 entre la municipalité et l'unité de coordination de la gestion des déchets solides (UCG), pour asseoir un cadre de coopération plus soutenu dans la gestion des déchets. En outre, elle permettra également d'encadrer le dispositif existant mais aussi de convoquer d'autres outils tels que les points de groupement normalisés ou l'augmentation du matériel de nettoyage. De même, les agents de la FERA interviennent dans l'entretien des réseaux routiers par le dessablement.

Le FERA est un programme qui a été mis en place par le ministre de l'infrastructure et de l'assainissement par le décret n° 2007-1277 du 30 octobre 2007 portant création, organisation et fonctionnement du fonds d'entretien routier autonome du Sénégal (J. O, 2008). Ce dernier a deux missions :

- mobiliser les ressources nécessaires au financement de l'entretien routier ;
- financer l'entretien et l'exploitation du réseau routier de manière efficace et transparente.

Toutes ces actions contribuent à la propreté de la ville et participent à l'amélioration des conditions de vie des populations.

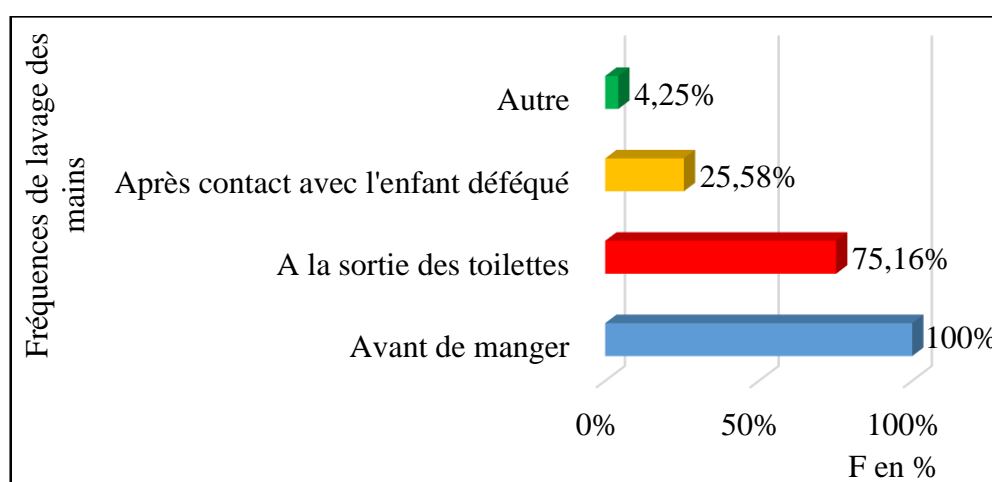
Malgré cette collaboration pour une meilleure maîtrise de l'environnement urbain, plusieurs difficultés limitent leurs actions. En effet, l'indisponibilité du matériel de travail dû à l'absence de renouvellement, le manque de prise de conscience des populations sont principalement les difficultés soulevées dans la gestion des déchets solides.

## 2.2. Les stratégies de gestion de la diarrhée adoptées par les populations locales

L'action des populations restent non négligeable dans la gestion de la diarrhée. Parmi les actions menées, le lavage des mains a été la première mesure développée. Selon l'UNICEF (2011), si le lavage des mains au savon avant de manger et après être allé aux toilettes s'enracinait dans le comportement habituel, cela pourrait sauver plus de vies que n'importe quel vaccin ou intervention médicale, en réduisant de près de 50 % le nombre de décès dus à la diarrhée et de 25 % le nombre de décès dus aux infections respiratoires aiguës. Le lavage des mains est l'une des actions hygiéniques les plus importantes qu'une personne peut faire pour protéger sa santé. Le lavage des mains fait partie des recommandations formulées par les experts en santé notamment dans l'objectif millénaire pour le développement (OMD 6).

Par ailleurs, les experts en hygiène ont identifié les moments clés où il est recommandé de se laver les mains : à la sortie des toilettes, après avoir nettoyé un enfant qui a déféqué et avant de manipuler de la nourriture. À Diamaguene-centre comme à Kaffrine 2 sud, plus de la moitié des ménages (64,66%) ne dispose pas d'un dispositif de lavage des mains. Cependant, la quasi-totalité des ménages pratiquent le lavage des mains à l'aide des bouilloires. Les résultats de la figure 27 ont montré que les ménages résidents au niveau de ces quartiers se lavent les mains avec du savon le plus souvent avant de manger (100%) et à la sortie des toilettes (75,16%) et le plus rarement après avoir nettoyé un enfant qui a déféqué (25,58%).

Globalement, les ménages pratiquent le lavage des mains mais à des fréquences différentes. Ces différences de pratiques s'expliquent par leur niveau de prise de conscience et le manque de connaissance de l'importance qu'il joue en matière de santé. Cette différence serait à l'origine du niveau de protection et d'exposition vis-à-vis des maladies.



**Figure 27** : Fréquences de lavage des mains chez les ménages de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

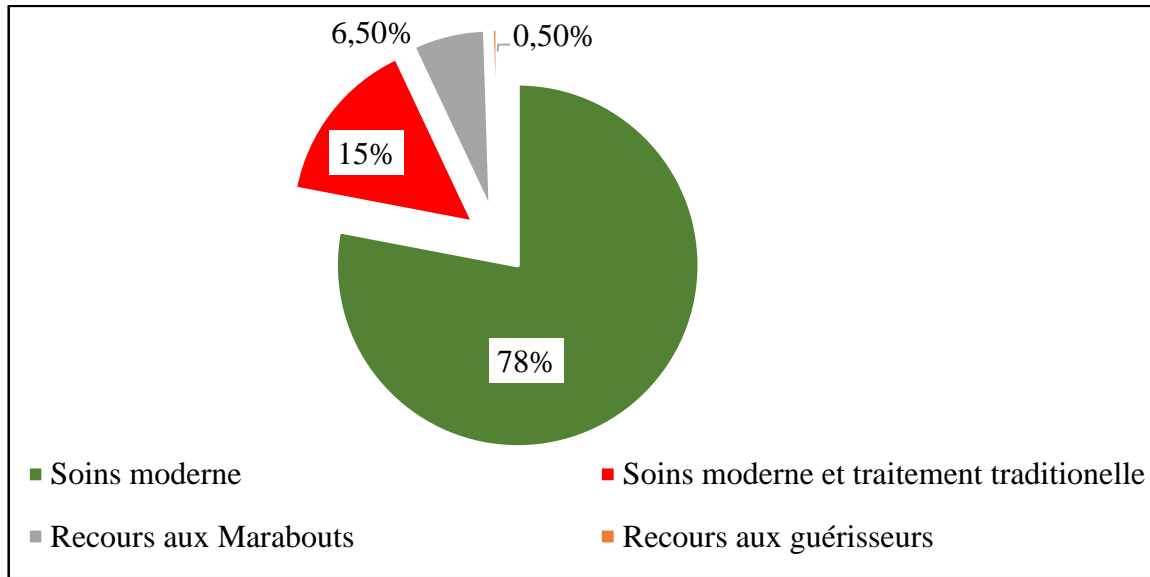
**Source** : Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021

Outre ces mesures de protections, les populations utilisent divers moyens de recours au soin contre la diarrhée et les autres maladies.

La figure 28 met en évidence les différents types de recours au soin pratiqués par les populations de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud dans la lutte contre la diarrhée. L'observation de ces résultats ont permis de constater que le recours à la médecine moderne est la première pratique sanitaire observée chez les ménages avec plus de la moitié (78%). Les raisons avancées par ces auteurs restent très pertinentes en matière de santé. En effet, ils estiment que la connaissance d'une pathologie ainsi que son traitement sont fonction des résultats obtenus après diagnostic. En d'autres termes, ces derniers affirment que l'utilisation d'un médicament ou d'un traitement quelconque est plus fiable quand il émane d'un agent de santé expérimenté. En revanche, 15% des ménages associent à la fois le traitement moderne et la médecine traditionnelle. Parmi toutes les réponses recueillies, les arguments restent pratiquement similaires. Selon eux, les pratiques traditionnelles sont en effet d'autres alternatives et sont efficaces pour guérir certaines maladies. En effet, les plantes médicinales telles qu'*Adansonia digitata* appelé « Guy » en wolof, du caïcédraat « khay », du *guiera senegalensis* « nguer », du moringa « nébéday » sont entre autres des espèces qui constituent un remède pour certaines maladies à l'instar de la diarrhée, le rhume, le diabète, l'hypertension artérielle. Généralement, on utilise les écorces, les racines, les feuilles ou les fruits. Pour certains, le mélange de « bisap, et du pain de singe » est très efficace pour guérir la diarrhée et les maladies liées aux maux de ventre. D'après l'étude de Guèye. F, (2019), effectué sur la médecine traditionnelle du Sénégal, de nombreuses études pharmacologiques effectuées sur *Adansonia digitata* ont permis de mettre en évidence son efficacité pour guérir certaines maladies notamment la diarrhée. D'après cette étude, des activités anti-diarrhéiques effectuées sur cette espèce ont permis de conclure qu'une solution aqueuse de fruit administrée à des nourrissons atteints de diarrhée aiguë a donné les mêmes résultats qu'un traitement avec un soluté de réhydratation standard de l'OMS.

On constate qu'au-delà des facteurs économiques qui les rattachent aux soins modernes, ce groupe de ménage reste encore très attaché aux connaissances empiriques basées sur les plantes médicinales.

Cependant, les populations délaissent de plus en plus les guérisseurs (0,5%) et les soins maraboutiques (6,5%).

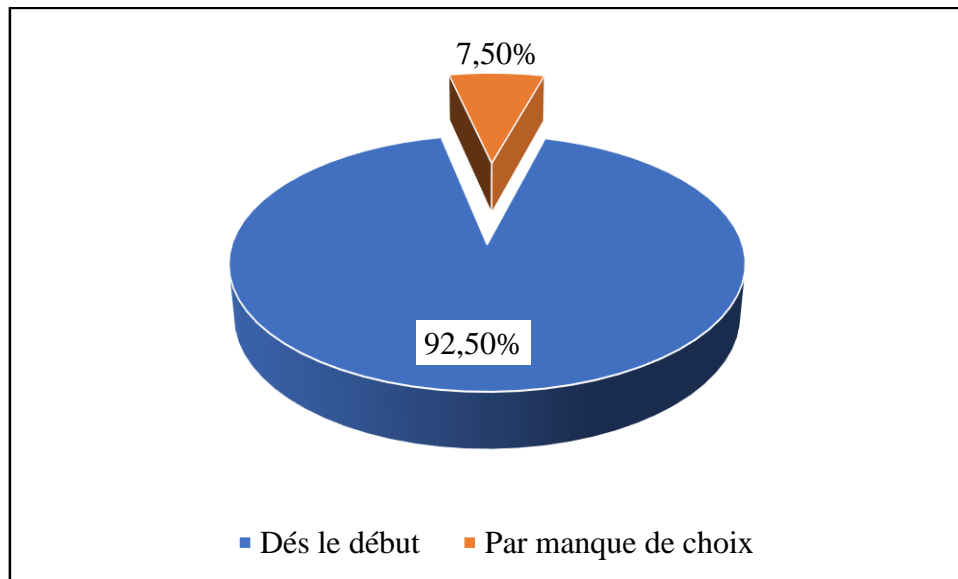


**Figure 28 :** Recours aux soins chez les ménages de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

*Source : Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021*

S'il est admis que le revenu influe fortement sur la priorité accordée aux soins de santé en vue de la prise en charge correcte des maladies et de la réduction des facteurs de risque, les populations de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud malgré leurs moyens limités participent également à la réduction des cas de morbidité et à la maîtrise rapide des cas lors d'un épisode diarrhéique. En effet, la figure 29 montre que 92,50% des ménages se rendent à l'hôpital dès le début des premiers signes d'une maladie. Cependant, 7,50% des ménages se rendent tardivement à l'hôpital. Bien que ces derniers ont apprécié l'efficacité des soins modernes, ils soutiennent que leur retard de recours à une structure de soin est lié aux manques de moyens financiers, d'assistance mais également de la cherté des coûts médicaux.

Dans son communiqué du 04 Avril (2019 a) intitulé : « Les inégalités en matière d'accès aux services de santé sont à l'origine de l'écart d'espérance de vie » l'OMS affirme que les femmes vivent plus longtemps que les hommes dans le monde entier du fait que les hommes encourent un plus grand risque de décès dus à des maladies évitables et traitables. Il souligne également que la différence qui existe entre les causes de décès chez les hommes et chez les femmes sont entre autres liées au recours aux services de santé plus notés chez les femmes que chez les hommes. Toujours l'OMS (2019), sur les 40 principales causes de décès, 33 causes contribuent davantage à réduire l'espérance de vie des hommes que celle des femmes et parmi celles-ci figure l'absence ou le retard de recours à un service de santé.



**Figure 29 :** Fréquences de recours à un service de soin chez les ménages de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud

**Source :** *Enquête de terrain, NDAO. A, décembre, 2021*

### Conclusion partielle

La problématique des inondations notée depuis quelques années à Kaffrine a entraîné la réaction de tous les acteurs de la ville. Que ce soit les autorités étatiques, la municipalité, les partenaires au développement, les populations locales etc. Chacun intervient à sa manière pour éradiquer le phénomène ou atténuer les dégâts. Certaines actions sont des solutions provisoires, d'urgence ou immédiates. Par contre d'autres sont des solutions à long terme mises en place pour absorber le phénomène. Malgré ces initiatives, la gestion des eaux pluviales demeure problématique. Pour ce qui est de la diarrhée, les stratégies élaborées par l'Etat et les la collectivité territoriale dans le cadre de la gestion des déchets solides et celles pratiquées par les populations telles que le lavage des mains restent efficaces et pertinentes en matière de santé. Toutefois, des difficultés liées à un déficit de moyens matériels de travail, à un manque de prise de conscience chez les populations, l'irrégularité des pratiques des soins médicaux sont autant de facteurs qui ont été évoqués.

## **CONCLUSION GENERALE**



Depuis les années 2000, à Kaffrine et dans beaucoup de localités du pays, les inondations demeurent de plus en plus inquiétantes. Dans tout son passage, elles entraînent des pertes immenses chez les populations et des coûts très élevés au gouvernement.

L'étude des inondations à Kaffrine et particulièrement dans les quartiers de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud nous a permis d'identifier les facteurs de risque de ce phénomène et les impacts sanitaires associés. Les zones dans lesquelles sont bâties les quartiers de notre étude sont une cuvette caractérisée par des sols à dominance d'argile (hydromorphes). Ainsi, les mauvaises pratiques de la planification ont conduit la ville à des perturbations liées à l'obstruction des voies naturelles de drainage des eaux pluviales. Une telle situation coïncidant avec le retour progressif de la pluviométrie sont des facteurs déterminants de la genèse et de la recrudescence des inondations. Malgré les nombreuses stratégies développées par les autorités étatiques, les dégâts restent encore énormes et la population souffre.

La période de l'hivernage à Kaffrine se caractérise par un ralentissement des activités socioéconomiques et la prolifération des maladies dont la diarrhée.

Sur le plan sanitaire, l'étude des inondations a démontré que les cas ont progressivement évolué au cours de l'hivernage de 2020. Cette situation est liée à l'influence des facteurs physiques (pluviométrie, humidité relative) et anthropiques à savoir le niveau de vie du ménage, la taille démographique, le niveau d'instruction, l'approvisionnement en eau, l'absence d'assainissement. Cependant, les populations sont différemment affectées du fait de leur différence d'exposition, de vulnérabilité et de capacité de résistance. Parmi tous les groupes d'individus, les enfants de moins de cinq ans sont la couche la plus vulnérable. Cette tranche d'âge concentre 78,63% des affections.

Toutefois, les mesures de prévention entreprises dans le cadre de la politique sanitaire, les actions de sensibilisations menées par les agents de la santé, les stratégies entamées par l'UCG et la mairie dans le cadre de la gestion des déchets peuvent dans un court terme donner des résultats satisfaisants dans l'élimination de la diarrhée ainsi que d'autres maladies. Nonobstant, ces derniers rencontrent des difficultés liées entre autres à un manque de prise de conscience noté chez certaines personnes, l'insuffisance du matériel de travail, le sous équipement du plateau médicale, l'insuffisance du personnel sanitaire.

Globalement, compte tenu du caractère multidimensionnel des problèmes posés par les établissements humains, il est important de mettre l'accent sur la facilitation de l'accès aux services sociaux de base, le renforcement de la coopération entre collectivités locales, le développement des infrastructures structurantes, la mobilisation de nouveaux intervenants techniques et financiers dans le cadre du partenariat public-privé en faveur du développement durable des établissements humains et de la cohérence spatiale des actions de développement.

Par ailleurs, la gestion des risques et catastrophes devrait être renforcée pour mieux faire face aux impacts négatifs des changements climatiques (inondations...).

Comme toute étude, plusieurs aspects ont limité notre étude. L'absence de certaines données sanitaires au niveau des postes de santé a bloqué le suivi de l'évolution de la diarrhée sur une longue période. Ainsi, nous avons constaté que beaucoup de registres ont été perdus du fait du manque de dispositif de stockage. De même, dans tous les registres de consultation parcourus, nous avons constaté une absence des cas liés à la mortalité. Ce qui fait que notre travail s'est exclusivement limité aux cas de morbidités.

Au Sénégal, les inégalités de développement entre le milieu rural et urbain et entre les milieux urbains mettent en mal l'application des textes relatifs à l'occupation des espaces. En effet, à Kaffrine comme ailleurs, on note des habitations spontanées et irrégulières qui émanent de plusieurs facteurs notamment la pauvreté. La région de Kaffrine est fortement dominée par des ruraux. Cette masse importante de la population rurale pratiquement illettrée et qui vient s'installer dans la ville peut résulter de nombreux comportements différents pouvant être défavorables en matière de santé.

De plus, le manque de connaissances du contenu des documents administratifs notamment en matière d'occupation de l'espace fait que la plupart des populations sont des ignorants.0

En outre, la commune de Kaffrine a épuisé son périmètre et fait face à l'émergence de nouveaux acteurs de développement. Une telle situation consécutive à la croissance urbaine entraîne une forte demande foncière. Or la commune de Kaffrine se caractérise par un déficit réseau d'évacuation des eaux pluviales. Cette situation limite de plus en plus les conditions de vie des populations pendant l'hivernage où les maladies à l'image de la diarrhée deviennent de plus en plus fréquentes.

Par sa démarche systémique qui consiste à mettre en évidence des espaces, des temps et populations à risque, la géographie de la santé pourrait sans doute y contribuer de façon efficace et pertinente (Sy & al., 2011) .Une meilleure connaissance de la structure des liens entre santé et environnement contribue à l'élaboration d'indicateurs opérants pour apprécier la qualité de vie dans les villes en développement et à aider les décideurs publics à faire face aux défis imposés par les syndromes de l'urbanisation non maîtrisée.

## BIBLIOGRAPHIE

**AGENCE NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE (ANSD), (2005).** *Situation Economique et Sociale du Sénégal*, 14 p.

**AGENCE NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE (ANSD), (2013).** *Rapport définitif Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage/Kaffrine*, 96 p.

**AGENCE NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE (ANSD), (2014).** *Rapport définitif Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage*, Etat matrimonial-Nuptialité, 34 p.

**AGENCE NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE (ANSD), (2020).** *Situation Economique et Sociale de la Région de Kaffrine*, 228 p.

**AGENCE NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE (ANSD), (2020).** *Situation Economique et Sociale du Sénégal*, 413 p.

**AGENCE NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE (ANSD), (2013).** *Deuxième Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal (ESPS-II 2011), Rapport définitif*, 191 p.

**AGENCE REGIONAL DE DEVELOPPEMENT DE KAFFRINE (ARD/KAFFRINE) (2012).** *Plan de d'investissement communal (2012 - 2017)*, Rapport, 81 p.

**Attanasso. M.O (2004).** *Analyse des déterminants de la pauvreté monétaire des femmes chefs de ménage au Bénin*, Mondes en développement 2004/4 (no 128), pp. 41-63

**Atokare. A (2008).** *Facteurs explicatifs de la morbidité diarrhéique chez les enfants de moins de cinq ans au Tchad*, Mémoire de fin d'études, INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE DEMOGRAPHIQUES, université de Yaoundé II ,92P

**Béninguise. G (1993).** « Approvisionnement en eau et assainissement : effet sur la morbidité et la mortalité des enfants par les maladies diarrhéiques. Le cas du Cameroun », mémoire de DED, IFORD, 96p.

**Beaulieu. N ; Santos. J. S ; Plante. S (2015) :** « Un cadre conceptuel pour explorer localement les facteurs de vulnérabilité et les options d'adaptation aux changements climatiques »,

*Vertigo* - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 23 | novembre 2015, mis en ligne le 25 novembre 2015, consulté le 31 décembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/16603> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.16603>

**BUREAU PEDOLOGIE DU SENEGAL (BPS) (1998).** *Etude semi-détaillée des sols du bassin arachidier (ZONE DE KAFFRINE)*, Dakar, 86 p.

**CENTRE DE SUIVI ECOLOGIQUE (CSE) (2020).** *Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal*, 280 p.

**CENTRE DE SUIVI ECOLOGIQUE (CSE) (2015).** *Contribution du Centre de Suivi Ecologique (CSE) au conseil interministériel du 04 Avril 2015-Région de Kaffrine*. Rapport, 16 p.

**Dauphiné. A (2005).** *Risques et catastrophes : Observer, Spatialiser Comprendre, Gérer*, Armand Colin, Paris, 288 p.

**D'Ercole. R et Thouret. J-C (1996).** *Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales*, Cahier des Sciences humaines, 32 (2), 17 p.

**Dione. A; Ngom. S; Sarr. O; Diallo. A; Guisse. A (2020).** *Caractéristiques des peuplements ligneux de deux systèmes d'occupation des sols dans la région de Kaffrine*, Sénégal. Rév. Elev. Méd. Vétérinaire. Pays Trop., 73 (3) : 221-229, doi : 10.19182/remvt.3631

**Diop. S (2021).** *Présentation de la situation économique et sociale de la région de Kaffrine*, Sortie Pédagogique département de géographie Université Assane SECK Ziguinchor, Kaffrine, le 02février 2021, 18 p.

**Fortin. G ; Poirier. C ; Duhamel. F ; Germain. D (2020).** *Risques d'inondation et vulnérabilité: l'exemple du bassin versant de la rivière Kennebecasis*, Nouveau-Brunswick, Canada.17p ; URL<http://journals.openedition.org/ideas/7999> ; DOI<https://doi.org/10.4000/ideas.799>

**Fleurbaey. M (2006).** *Le revenu équivalent-santé, un outil pour l'analyse des inégalités sociales de santé* CNRS-CERSES, Paris, [marc.fleurbaey@univ-paris5.fr](mailto:marc.fleurbaey@univ-paris5.fr), 19 p.

**George. P ; Verger. F (2006).** *Dictionnaire de Géographie*, 228 p.

**Gueye. F (2019).** *traditionnelle du Sénégal : exemples de quelques plantes médicinales de la pharmacopée sénégalaise traditionnelle.* Sciences pharmaceutiques. dumas-02351024. Thèse de Doctorat en Pharmacie, 176 p.

**GROUPE D'EXPERT INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'EVOLUTION DU CLIMAT (2014).** *Impact, Adaptation et Vulnérabilité, 5ème rapport sur les changements climatiques et leurs évolutions futurs, partie 2*

**GOVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE DU SENEGAL (2010).** *Rapport d'Evaluation des besoins Post Catastrophe Inondations urbaines à Dakar 2009,* 184 p.

**Journal Officiel (JO) (2008).** *Décret n° 2007-1277 du 30 octobre 2007 portant création, organisation et fonctionnement du fonds d'entretien routier autonome du Sénégal.*

**Kheira. M. B (2011) :** *Paramètre météorologique et morbidité diarrhéique à Oran, année 2009,* Mémoire de Master Université D'Oran ES-SENIA (Algérie), 105 P.

**Legrand. T. K ; Santos. D. S ; Djourdebbe. B. F ; & Bassiahi Soura. A (2015).** *Influence des facteurs environnementaux et démographiques dans la cooccurrence de la diarrhée et de la fièvre chez les enfants dans cinq quartiers périphériques de Ouagadougou (Burkina Faso).* *Cahiers québécois de démographie,* 44(1), 35–64. <https://doi.org/10.7202/1032148a>, 35-64 p.

**Mairie (2012).** *Fiche technique sur les inondations de 2012 dans la ville de Kaffrine,* Rapport, 4 p.

**Mairie (2013).** *Esquisse d'une solution d'urgence face aux problèmes d'inondation dans la ville de Kaffrine,* Rapport, 4 p.

**Mbaye. I (2018).** *La recomposition des espaces urbain et périurbain face aux changements climatique en Afrique de l'Ouest,* l'Harmattan-Sénégal, 300 pages, 10VDN, Sicap Amitié 3, Lotissement Cité Police, DAKAR <http://www.harmattansenegal.com>

**Mbaye. I (2015).** « *Perception des impacts du changement climatique et stratégie d'adaptation en milieu périurbain de la ville de Ziguinchor au Sénégal* », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 15 Numéro 1 | mai 2015, mis en ligne le 15 mai 2015, URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/16005> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.16005>, 13 p.

**MINISTERE DES INFRASTRUCTURES ET DE L'ASSAINISSEMENT (2008).** DECRET n° 2007-1277 du 30 octobre 2007 portant création, organisation et fonctionnement du Fonds d'Entretien routier autonome du Sénégal,

**MINISTERE DE LA SANTE ET DE L'ACTION SOCIALE (MSAS) (2019).** *Plan national de développement sanitaire et social, (2019-2028)*, Rapport, 134 p

**NATIONS UNIS POUR LA REDUCTION DES RISQUES DE CATASTROPHES NATURELLES (UNISDR), (2009) :** *Terminologie pour la Prévention des risques de catastrophe*, Nations Unies Genève, Suisse, 39 p.

**Ndao. C ; Faye. N. S ; Thiobane. I ; Mane. A. A ; Villane. D (2017),** *Contribution de la commune de Kaffrine à l'élaboration de la matrice des actions prioritaires en matière de lutte contre les inondations*, Rapport, 3 p

**Obrist. B (2006).** *Risque et vulnérabilité dans la recherche en santé urbaine*, [Vertigo]La revue en sciences de l'environnement, 7 p. Hors-série 3, [En ligne] <http://vertigo.revues.org/index1425.html>

**Ouedrago. C (1994).** *Education de la mère et soins aux enfants à Ouagadougou*, Paris : Centre Français sur la Population et le Développement (CEPED) ; N° 27, 37 p.

**ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS) (1993).** Stratégie mondiale oms pour la santé et l' environnement, Genève, communiqué

**ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS a) (2019).** *Les inégalités en matière d'accès aux services de santé sont à l'origine de l'écart d'espérance de vie*, Genève, communiqué de presse.

**ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS b) (2019).** *Directives de l'OMS sur la politique de santé et l'accompagnement au sein du système en vue d'optimiser les programmes relatifs aux agents de santé communautaires*, Rapport, 116 p.

**OFFICE NATIONAL DE L'ASSAINISSEMENT DU SENEGAL (ONAS) (2017).** *Étude de faisabilité technico-économique du projet d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales de la ville de Kaffrine : collecte des données, enquêtes socio-économiques et analyse de la situation actuelle*, Rapport de Mission A, 151 p.

**OFFICE NATIONAL DE L'ASSAINISSEMENT DU SENEGAL (ONAS) (2017).** *Étude de faisabilité technico-économique du projet d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales de la ville de Kaffrine : Rapport de Mission C étude de faisabilité Technico-économique des schémas retenus*, Version définitive, 288 p.

**Philippe. A. G ; Bâ. S ; Dial. F. B (2015).** *Les chefs de ménage âgés au Sénégal : illusion statistique ou réalité ?* 14 p.

**Préfecture (2010).** *Rapport sur la gestion des inondations dans la commune de Kaffrine*, 3 p.

**Rautu. I ; Santos. D S ; Schoumaker. B. & Le hesran. J.-Y (2019).** *Le rôle de l'environnement dans les maladies diarrhéiques chez l'enfant : l'apport des méthodes mixtes. Cahiers québécois de démographie*, 48(1), <https://doi.org/10.7202/1073340ar>; 53-81p.

**REPUBLIQUE DU SENEGAL, JOURNAL OFFICIEL (2010).** *La constitution*

**REPUBLIQUE DU SENEGAL, MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL (1980).** *DECRET portant organisation des parcours du bétail et fixant les Conditions d'utilisation des pâturages*, Chapitre II, Article 4, N° 80.268/ MRD/DSPA, Dakar, le 10 mars 1980, 7 p.

**Brunet. R ; Ferras. R ; Théry. H (2009).** *Les mots de la géographie*, dictionnaire critique, Montpellier-Paris : RECLUS-La Documentation Française, 520 p. (3<sup>e</sup> édition), ISBN 978-2-11-007537-6, ISSN 0999-0089. DF 5DT15591

**Romain. S. G et YMBA. M (2022).** *Variabilité climatique et risques pathologiques dans la commune du 9<sup>e</sup> arrondissement de N'djamena (TCHAD)*, *Revue Espace, Territoires, Sociétés et Santé*, Vol 5, No.9, juin.2022, 33-42 p.

**Salem. G ; Yongsi. B. N ; Bruneau. J. C (2008) :** *Épidémiologie géographique des maladies diarrhéiques à Yaoundé (Cameroun)*, Université de Chicoutimi, Québec. Salem G. Laboratoire Espace Santé Territoire. Université de Paris X-Nanterre, Université de Montpellier III M@ppemonde, revue numéro 89, 2008, 17 p.

**Sarr. O; Ngom. D; Bakhoum. A; Akpo. L. E (2013).** *Dynamique du peuplement ligneux dans un parcours agrosylvopastoral, Sénégal, (Région Kaffrine)* *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 13 Numéro 2 | 24 pages

**Seye. M (2015).** *Impacts des inondations dans la commune de Kaffrine*, Mémoire Master II, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 71 p.

**Sy. I; Koita. M; Traore. M; Keita. M; Lô. B; Tanner. M; Cisse. G (2011).** *Vulnérabilité sanitaire et environnementale dans les quartiers défavorisés de Nouakchott (Mauritanie) : analyse des conditions d'émergence et de développement de maladies en milieu urbain sahélien*,

VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 11 Numéro 2|septembre2011.URL:<http://journals.openedition.org/vertigo/11174> ;DOI:<https://doi.org/10.4000/vertigo.11174> ; 20 pages

**Sy. I; Piermay. J-L; Wyss. J-L; Pascal. K; Handschumacher. P; Tanner. M; Cisse. G (2011).** *Gestion de l'espace urbain et morbidité des pathologies liées à l'assainissement à Rufisque*, (Sénégal L'Espace géographique 2011/1 (Tome 40), pp. 47-61

**Vinet. F ; Boissier. L ; Defossez. S (2011).** *La mortalité comme expression de la vulnérabilité humaine face aux catastrophes naturelles : deux inondations récentes en France* (Xynthia, var, 2010) », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 11 Numéro 2 | septembre 2011, URL:<http://journals.openedition.org/vertigo/11074>DOI:<https://doi.org/10.4000/vertigo.11074>; 29 pages.

**Wallez. L (2010).** *Inondation dans les villes d'Afriques de l'Ouest : Diagnostic et élément de renforcement des capacités d'adaptations dans le grand Cotonou*, Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement de l'Université de Sherbrooke en vue de l'obtention du double diplôme de maîtrise en environnement et du master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable de l'Université de Technologie de Troyes Abomey-Calavi, Bénin, 90 p.

## WEBOGRAPHIE

<http://www.journals.openedition.org/vertigo>

<http://www.memoireonline.com>

<http://www.hypergeo.eu/>

<http://bibnum.ucad.sn>

<http://www.revues.org>

<http://www.cnrtl.fr>



<http://www.geoconfluences.ens-lyon.fr>

<http://www.who.int>

<http://www.toupie.org>

<http://www.dictionnaire-environnement.com>

<http://santé.gouv.sn>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### LISTE DES CARTES

<b>CARTE 1 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE.....</b>	<b>23</b>
<b>CARTE 2 : TOPOGRAPHIE DE LA COMMUNE DE KAFFRINE.....</b>	<b>28</b>
<b>CARTE 3 : REPARTITION DES TYPES DE SOLS DANS LA COMMUNE DE KAFFRINE. ....</b>	<b>46</b>
<b>CARTE 4 : ETAT DES LIEUX DES INFRASTRUCTURES DE COMMUNICATION DE LA VILLE DE KAFFRINE. ....</b>	<b>50</b>

### LISTE DES FIGURES

<b>FIGURE 1: EVOLUTION INTERANNUELLE DE LA PLUVIOMETRIE A KAFFRINE DE 1971 A 2020.....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURE 2 : REPARTITION DES MENAGES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD SELON L'ETHNIE DU CHEF DE MENAGE. ....</b>	<b>33</b>
<b>FIGURE 3 : REPARTITION DES MENAGES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD SELON L'ETHNIE DU CHEF DE MENAGE. ....</b>	<b>34</b>
<b>FIGURE 4 : REPARTITION DES MENAGES SELON L'AGE DU CHEF DE MENAGE A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.....</b>	<b>35</b>
<b>FIGURE 5 : REPARTITION DES MENAGES SELON LE STATUT MATRIMONIAL DU CHEF DE MENAGE. ....</b>	<b>36</b>
<b>FIGURE 6 : PRATIQUES D'ACTIVITES ECONOMIQUES CHEZ LES MENAGES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.....</b>	<b>37</b>
<b>FIGURE 7 : REPARTITION DES MENAGES DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD SELON QU'ILS SUBISSENT OU NON DES INONDATIONS EN 2020.....</b>	<b>41</b>
<b>FIGURE 8 : PERCEPTION DES POPULATIONS SUR LES PRINCIPAUX FACTEURS DE RISQUE LIES A L'INONDATIONS DE 2020 A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.....</b>	<b>43</b>
<b>FIGURE 9 : EVOLUTION INTERANNUELLE DE LA PLUVIOMETRIE STANDARDISEE A LA STATION DE KAOLACK DE 1971 A 2022.....</b>	<b>45</b>
<b>FIGURE 10 : CUMULS PLUVIOMETRIQUES PAR DECENNIE DE 2010 A 2020 A LA STATION DE KAOLACK.....</b>	<b>53</b>
<b>FIGURE 11 : AVIS DES MENAGES SUR LA MISE EN PLACE D'UN EVENTUEL CANAL DE DRAINAGE DES EAUX PLUVIALES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD. ....</b>	<b>57</b>
<b>FIGURE 12 : AVIS DES MENAGES SUR L'INTENTION A PARTICIPER DANS L'ENTRETIEN D'UN FUTUR CANAL DE DRAINAGE DES EAUX PLUVIALES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.....</b>	<b>58</b>
<b>FIGURE 13 : MODES D'INTERVENTION DES MENAGES DANS L'ENTRETIEN D'UN FUTUR CANAL DE DRAINAGE DES EAUX PLUVIALES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURE 14 : EVOLUTION DE LA DIARRHEE AU NIVEAU DES POSTES DE SANTE DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD ENTRE 2018-2020 .....</b>	<b>64</b>

<b>FIGURE 15 :</b> EVOLUTION MENSUELLE DE LA PLUVIOMETRIE ET DES CAS DE DIARRHEE A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD EN 2020.....	66
<b>FIGURE 16 :</b> EVOLUTION MENSUELLE DES TEMPERATURES MAXIMALES ET DES CAS DE DIARRHEE A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD EN 2020.....	67
<b>FIGURE 17 :</b> EVOLUTION MENSUELLE DES TEMPERATURES MINIMALES ET LES CAS DE DIARRHEE A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD EN 2020 .....	69
<b>FIGURE 18 :</b> EVOLUTION MENSUELLE DES TEMPERATURES MOYENNES ET LES CAS DE DIARRHEE A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD EN 2020.....	68
<b>FIGURE 19 :</b> EVOLUTION MENSUELLE DES HUMIDITES RELATIVES ET DES CAS DE DIARRHEE AU NIVEAU DES POSTES DE SANTE DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD EN 2020 .....	70
<b>FIGURE 20 :</b> REPARTITION DES MENAGES SELON LA DISPOSITION OU NON D'UN REVENU A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD .....	71
<b>FIGURE 21 :</b> REPARTITION DES CHEFS DE MENAGES SELON LEUR NIVEAU DE REVENU A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.....	72
<b>FIGURE 22 :</b> REPARTITION DES MENAGES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD SELON LEUR TAILLE DEMOGRAPHIQUE .....	73
<b>FIGURE 23 :</b> REPARTITION DES MENAGES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD SELON LE NIVEAU D'INSTRUCTION DU CHEF DE MENAGE .....	77
<b>FIGURE 24 :</b> REPARTITION DES MENAGES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD SELON LEUR SOURCE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU.....	78
<b>FIGURE 25 :</b> STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION MISES EN PLACE PAR LES POPULATIONS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD AU COURS DE L'HIVERNAGE 2020 .....	93
<b>FIGURE 26 :</b> AVIS DES CHEFS DE MENAGES DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD SUR L'ACCES A UNE PRISE EN CHARGE MEDICALE .....	101
<b>FIGURE 27:</b> MOMENTS DE LAVAGE DES MAINS CHEZ LES MENAGES DE DIAMAGUENE-CENTRE (A) ET KAFFRINE 2 SUD.....	106
<b>FIGURE 28 :</b> RECOURS AU SOIN CHEZ LES MENAGES DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD .....	108

## **LISTE DES PHOTOS**

<b>PHOTO 1 :</b> RUES ET MAISONS INONDEES A DIAMAGUENE CENTRE AU COURS DE L'HIVERNAGE 2022 .....	41
<b>PHOTO 2 :</b> DES MAISONS ABANDONNEES A DIAMAGUENE-CENTRE A CAUSE DES INONDATIONS .....	42
<b>PHOTO 3 :</b> CONSTRUCTION ET EQUIPEMENT D'UN HOPITAL REGIONAL DE REFERENCE DE NIVEAU 2 DE 150 LITS A KAFFRINE (A) ET CONSTRUCTION DES UFR ET CAMPUS UNIVERSITAIRE DE KAFFRINE (B)... <b>ERREUR !</b>	
<b>SIGNET NON DEFINI.</b>	

<b>PHOTO 4 : CASE EN BANCO EFFONDREE A DIAMAGUENE-CENTRE (A) ET CASE CONSTRuite EN BANCO A KAFFRINE 2 SUD(B).</b> .....	56
<b>PHOTO 5 : ANCIENNE ROUTE DE NGANDA SITUEE DANS LE QUARTIER DIAMAGUENE CENTRE.</b> .....	60
<b>PHOTO 6 : L'ENVIRONNEMENT URBAIN DANS CERTAINS POINTS A DIAMAGUENE CENTRE EN PERIODE D'HIVERNAGE.</b> .....	79
<b>PHOTO 7 : MODE D'APPROVISIONNEMENT ET DE STOCKAGE EN EAU A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD</b> .....	87
<b>PHOTO 8 : DISPOSITIF DE POMPAGE DES EAUX MIS EN PLACE A DIAMAGUENE CENTRE (ECOLE-5) (A, B ET C) ET BASSIN DE RETENTION SITUE A L'ECOLE-5 DU QUARTIER DIAMAGUENE CENTRE.</b> .....	95
<b>PHOTO 9 : DIGUE DE PROTECTION AMENAGEE A L'EST DE LA COMMUNE DE KAFFRINE.</b> .....	95
<b>PHOTO 10 : BASSIN DE KAFFRINE 2 (NORD ET SUD).</b> .....	96
<b>PHOTO 11 : MOTOS POMPES MISES EN PLACE POUR LE POMPAGE DES EAUX PLUVIALES A DIAMAGUENE-CENTRE (A) ET KAFFRINE 2 SUD (B).</b> .....	98
<b>PHOTO 12 : DISPOSITIF DE STOCKAGE DES DECHETS MIS EN PLACE AU NIVEAU DES QUARTIERS AVANT PASSAGE DES VEHICULES DE RAMASSAGE DES ORDURES.</b> .....	104

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>TABLEAU 1: REPARTITION DU NOMBRE DE CONCESSIONS, DE MENAGES ET DE LA POPULATION SELON LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.</b> .....	19
<b>TABLEAU 2 : REPARTITION DES MENAGES A DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD SELON LES PRATIQUES RELIGIEUSES.</b> .....	34
<b>TABLEAU 3 : EVOLUTION DE LA POPULATION DE LA REGION DE KAFFRINE DE 2002 A 2013.</b> .....	48
<b>TABLEAU 4 : REPARTITION MENSUELLE DE LA PLUVIOMETRIE ET LE NOMBRE DE JOURS DE PLUIE A KAFFRINE DE 2017 A 2020.</b> .....	53
<b>TABLEAU 5 : REPARTITION MENSUELLE DES HUMIDITES RELATIVES A KAFFRINE DE 1971 A 2020.</b> .....	69
<b>TABLEAU 6 : REPARTITION DU NOMBRE DE PERSONNES AYANT UNE ACTIVITE GENERATRICE DE REVENU CHEZ LES MENAGES DE DIAMAGUENE CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.</b> .....	73
<b>TABLEAU 7: REPARTITION DES CAS DE DIARRHEE SELON L'AGE DU PATIENT A DIAMAGUENE CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD EN 2020.</b> .....	74
<b>TABLEAU 8 : REPARTITION DES CAS DE DIARRHEE SELON LE SEXE DU PATIENT AU NIVEAU DES POSTES DE SANTE DE DIAMAGUENE CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD EN 2020</b> .....	75
<b>TABLEAU 9 : CORRELATION ENTRE LES PARAMETRES CLIMATIQUES ET LA DIARRHEE</b> .....	81
<b>TABLEAU 10 : RECOMMANDATIONS FORMULEES PAR L'EQUIPE DE MRAZI A KAFFRINE EN 2014 DANS LA LUTTE CONTRE LES INONDATIONS</b> .....	I

# ANNEXES

# ANNEXE 1

## PERCEPTION DES IMPACTS SANITAIRES DES INONDATIONS DE 2020 DANS LA COMMUNE DE KAFFRINE: CAS DE LA D

2022 - UASZ

### Identification des caractéristiques des ménages

1. Prénom et Nom de l'Enqueteur

2. Date de l'enquete

3. Ville

4. Quartier

5. Prénom et Nom du chef de ménage

6. Age du CM

7. Sexe du CM

8. Situation Matrimoniale

1. Marié    2. Célibataire    3. Veuf/veuve  
 4. Divorcé

9. Appartenance ethnique

1. Wolof    2. Sereres  
 3. Peuls    4. Bambara  
 5. Diola    6. Mandingue  
 7. Socé    8. Balante et autres

10. Pratique religieuse

1. Musulman    2. Chrétien

11. Quel est votre niveau d'instruction?

1. phabétisation    2. Primaire  
 3. Moyen    4. Secondaire  
 5. Supérieur    6. Coran  
 7. Coran- Français    8. Sans niveau

12. Combien de personne est composée de votre ménage?

13. Combien d'homme et de femme sont constitués de votre ménage?

14. Combien de personne dans le ménage ont une activité génératrice de revenu?

15. Le chef du ménage est il en activité?

1. Oui    2. No

16. Si oui dans quel secteur d'activité évolue-t-il?

1. Agriculture    2. Elevage    3. commerce  
 4. Transport    5. Artisanat    6. Service  
 7. Autres

17. Quel est le revenu moyen mensuel du chef de ménage?

1. Entre 25000 et 50000    2. Entre 50000 et 75000  
 3. Entre 75000 et 100000    4. Entre 100000 et b125 000  
 5. Entre 125000 et 150000    6. Entre 150000 et 175000  
 7. Entre 175000 et 200000    8. Entre 200000 et 225000  
 9. Entre 225000 et 250000    10. Entre 250000 et 275000  
 11. Entre 275000 et 300000    12. 300000 et plu  
 13. Ne sait pas (NSP)

18. Etes vous branché au réseau électrique de la ville?

1. Oui    2. Non

19. Si oui combien vous payez par moi?

20. Si non quelle est votre source d'énergie?

21. Etes-vous propriétaire de la maison?

1. Oui    2. Non

22. Si non comment l'occupez vous ?

1. Prêt    2. location    3. Autre

### Perception des ménages aux inondations de 2020

23. Etiez-vous affecté par les inondations au cours de l'hivernage de 2020?

1. Oui    2. Non

24. Si oui comment vous l'aviez vécu?

**25. Quels pourraient être les facteurs responsables des inondations dans votre quartier/ménage?**

- 1. Pluies
- 2. Topographie
- 3. Sols
- 4. Croissance démographique et urbanisation
- 5. infrastructure urbaine
- 6. Manque d'assainissement

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**26. Qu'est ce qui vous pousse à habiter ici?**

- 1. Ancien terroir des parents
- 2. manque de choix
- 3. absence d'information
- 4. Ancien lotissement moins chers

**27. Avez-vous une fois subi des pertes matériels ou humains?**

- 1. Oui  2. Non

**28. Si oui les quels?**

- 1. Matériels de chambre  2. Matériels de cuisine
- 3. Matériels électronique  4. Alimentation
- 5. Documents  6. Animaux domestique
- 7. Habitation

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**29. En cas d'inondation où est ce que vous vous logez?**

- 1. Au niveau des écoles  2. Au niveau des voisins
- 3. Au niveau des mosquées  4. Reste sur place
- 5. Autre

**Stratégies des ménages dans la gestion contre les inondations**

**30. Quelles sont vos stratégies de gestion contre les inondations?**

- 1. édifier des sac de sable
- 2. creuser des voix d'écoulement
- 3. Remblayage
- 4. Vidange manuel
- 5. par pompage ( motopompe ou hydrocureur)
- 6. Aucune solution

**31. Existe-il un réseau d'assainissement dans votre quartier?**

- 1. Oui  2. Non

**32. Si oui est-il performant pour évacuer les eaux pluviales**

**33. Si non pourquoi?**

**34. Etes-vous dans le besoin pour son implantation?**

- 1. Très urgent  2. Moins urgent  3. Pas d'avis

**35. Comment apprécier-vous son implantation dans votre quartier?**

- 1. Très important  2. Important  3. Pas d'avis

**36. Etes-vous prêt à participer à son amélioration**

- 1. Oui  2. Non

**37. Si oui comment?**

**38. Si non pourquoi?**

**Perception des ménages sur les risques sanitaires associés à la morbidité diarrhéique liés aux inondations de 2020 à Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud**

**39. Quelles sont les maladies les plus fréquentes dans votre quartiers ou ménage pendant l'hivernage?**

- 1. Paludisme
- 2. Diarrhée
- 3. Choléra
- 4. Infection respiratoire aigue
- 5. Hypertension Arterielle (HTA)
- 6. Rhume
- 7. Dermatose
- 8. Covid-19Avis

**40. Ces maladies ont-elles été source de mortalités?**

- 1. Oui  2. Non  3. Ne sait pas

**41. La diarrhée est-elle fréquente?**

- 1. Très fréquente  2. fréquente  3. moins fréquente
- 4. Pas fréquente

**42. Selon vous en quelle période la diarrhée est-elle plus fréquente?**

- 1. Janvier  2. Février  3. Mars
- 4. Avril  5. Mai  6. Juin
- 7. Juillet  8. Aout  9. Septembre
- 10. Octobre  11. Novembre  12. Decembre

**43. Quelle est la classe d'age la plus affectée?**

- 1. 0-11 mois  2. 1- 4 ans  3. 5- 9 ans
- 4. 10- 14 ans  5. 15- 19 ans  6. 20-24 ans
- 7. 25- 49 ans  8. 49- 59 ans  9. 60 et plus

**44. Quelle est votre source d'approvisionnement en eau?**

- 1. Robinet dans le logement
- 2. Robinet Public ou borne fontaine
- 3. Robinet du voisin
- 4. Puit protégé
- 5. Puit non protégé
- 6. Charette

**45. En cas de malade quels sont vos recours au soin?**

1. Hopital                       2. Médecine traditionnelle  
 3. Consulté un marabout    4. Guérisseurs

**46. Existe-il une structure sanitaire dans votre quartier?**

1. Oui    2. Non

**47. Si oui est-elle proche de vous (préciser la distance)?**

1. Environ 50 m             2. Environ 100m  
 3. Environ 200m         4. environ 300  
 5. Environ 500m         6. Environ 1 km  
 7. Environ 2 km         8. Environ 4 à 5 km

**48. A quel moment vous faites recours à un service de soin?**

1. dès le début    2. Par manque de choix

**49. Bénéficiez-vous d'une prise en charge médicale venant de l'Etat?**

1. Oui    2. Non

**50. Si oui laquelle?**

1. Mutuelle de santé    2. Plan SESAM  
 3. Autre à préciser

**51. Disposez-vous des toilettes?**

1. Oui    2. Non

**52. Si non où évacuer les excréta**

1. Si non où évacuer les excréta?

**53. Si oui où se trouve les toilettes?**

1. Dans le logement             2. Dans la cours  
 3. Arriere cour                     4. En dehors de la parcelle

**54. Si oui quel est leur nombre?**

**55. Selon vous quels sont les facteurs qui sont à l'origine de la diarrhée dans votre quartier/ménage?**

### Stratégies des populations dans la lutte contre la diarrhée

**56. Existe-il un dispositif de lavage des mains avec du savon dans votre maison?**

1. Oui    2. Non

**57. Si oui à quel moment vous vous lavez les mains avec du savon?**

1. Avant de manger  
 2. A la sortie des toilette  
 3. Après contact avec l'enfant qui a déféqué

**58. Quelles sont vos différents recours aux soins?**

1. Hopital                       2. Soins traditionels  
 3. Soins maraboutique    4. Guérisseurs

**59. Pourquoi?**

**60. Comment se fait la gestion des déchets dans votre quartier/ménage?**



## Guides d'entretien avec le dégué du quartier

2022 - UASZ

### Causes des inondations

1. Votre quartier est-il concerné par les inondations au cours de l'hivernage de 2020 ?

1. Oui  2. Non

2. Depuis quand il a commencé à inonder ?

3. Qu'est ce qui est à l'origine des inondations de 2020 dans votre quartier ?

4. Comment est la situation de cette année 2020 par rapport aux années précédentes ?

### Conséquences des inondations

5. Avez-vous subi des pertes liées aux inondations de 2020 ?

1. Oui  2. Non

6. Si oui les quelles ?

7. Quels sont les dégâts que vous avez constaté lors des inondations de 2020 ?

8. Comment appréciez-vous la situation sanitaire du quartier pendant l'hivernage ?

### Stratégies de gestion contre les inondations

9. Comment se fait la gestion des inondations dans votre quartier ?

10. Comment appréciez-vous l'action des populations dans la lutte contre les inondations ?

11. Quels sont les acteurs qui interviennent dans la gestion des inondations de votre quartier ?

12. L'Etat intervient-il ? si oui comment vous jugez son action ?

## Guide d'entretien avec la mairie

2022 - UASZ

### Les inondations dans la commune de Kaffrine

1. Depuis quelques années votre commune est assujettie au phénomène d'inondation. Pouvez-vous nous son historique?

2. Qu'est ce qui explique les inondations dans votre commune?

3. Quels sont les quartiers qui subissent le plus les inondations dans votre commune?

4. Quels sont les quartiers qui sont susceptible d'être inondés? Pourquoi?

5. Quels sont les acteurs qui s'activent dans la gestion des inondations au niveau de la commune?

6. Quels sont les moyens que la mairie mobilise dans la gestion des inondations notamment en 2020?

7. Travaillez-vous en synergie avec tous les acteurs pour la lutte contre les inondations?

1. Oui  2. Non

8. Si oui, quelles sont vos actions avant pendant et après le phénomène?

9. Si non pourquoi?

10. Quelles sont les difficultés rencontrées dans la gestion des inondations?

11. Votre commune a été gravement affectée par les inondations de 2020 notamment les quartiers de Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud. Quels sont les programmes d'actions que vous comptez mettre en place avec les autres acteurs pour la gestion définitive des

### Assainissement des déchets solides dans la commune de Kaffrine

12. Comment appréciez-vous l'état actuel de la gestion des déchets solides dans la commune?

13. Quels sont les acteurs qui interviennent dans la gestion des déchets solides?

14. Quel est le rôle de l'UCG dans la gestion des déchets solides?

15. Comment fonctionne-t-il?

16. Quels sont les moyens dont il dispose pour la gestion des déchets?

17. Quelle relation existe-t-elle entre la mairie et l'UCG?

18. Existe-il un lieu de stockage des déchets? où est ce qu'il se situe?

19. Ces déchets subissent-ils un traitement après stockage?

20. Si non pourquoi?

21. Comment appréciez-vous le comportement des populations dans la gestion des déchets?

**22. Existe-il des dépôts sauvage des déchets solides dans la commune?**

## Guide d'entretien avec le personnel médical

2022 - UASZ

### Les maladies et leurs causes

1. Votre poste de santé a-t-il été inondé au cours de l'hivernage 2020?

1. Oui  2. Non

2. Si oui comment aviez-vous fait pour assurer la prise en charge des patients?

3. Quelles sont les maladies que vous traitez le plus durant cette période?

4. La diarrhée est-elle fréquente chez les patients?

1. Oui  2. Non

5. Si oui, qu'est ce qui explique sa fréquence par rapport aux autres maladies?

6. Quelle est la tranche d'âge la plus affectée?

7. Aviez-vous noté des cas de déchets liés à la diarrhée?

1. Oui  2. Non

8. Comment appréciez-vous le comportement des patients vis-à-vis des mesures sanitaires?

### Stratégies de gestion contre la diarrhée

9. Quelles sont les stratégies que vous développées dans la lutte conytre la diarrhée et les autres maladies?

10. Ces actions parviennent-ils à diminuer le nombre de cas des maladies en particulier la diarrhée?

1. Oui  2. Non

11. Si oui comment?

12. Quelles solutions préconisez vous pour lutter contre la diarrhée?

### Difficultés rencontrées

13. Combien de personnes polarise votre poste de santé?

14. Existe-il un personnel suffisant pour la prise en charge des patients?

1. Oui  2. Non

15. Quels sont les personnels de votre structure?

16. Est ce que vous avez des partenaires qui vous appuient dans votre travail?

1. Oui  2. Non

17. Si oui, les quels? Et de quelle manière intervient-il?

18. Bénéficiez-vous du soutien de l'Etat? Si oui Comment?

19. Quelles sont les contraintes qui limitent votre travail?

## Guide d'entretien avec la l'ONAS

2022 - UASZ

### Causes des inondations

1. Quels sont les facteurs à l'origine des inondations dans la commune?

2. Qu'est ce qui explique sa fréquence de plus en plus?

### Stratégies de gestion contre les inondations

3. Quels sont les acteurs qui s'activent dans la gestion des inondations à Kaffrine?

7. Quelles sont les difficultés qui limitent vos actions dans la lutte contre les inondations?

4. Quel est le rôle de l'ANAS dans la lutte contre les inondations?

8. Quelles les solutions préconisez-vous pour une gestion définitive des inondations?

5. Quelles sont ces réalisations?

6. Quel est le rôle des autres acteurs dans la gestion des inondations?

## ANNEXE 2

**Tableau 10 :** Recommandations formulées par l'équipe de MRAZI à Kaffrine en 2014 dans la lutte contre les inondations

QUARTIERS	POINTS NOIRS RECENSES	OBSERVATIONS	RECOMMANDATIONS
ESCALE cité millionnaire	Bassin de retenu	<p>-- Toutes les eaux pluviales du marché et aux alentours sont recueillies par un réseau en PVC pour être déversées dans le bassin en question. Nous avons observé que le réceptacle est ensablé suite aux ravinements.</p> <p>-- Il arrivait qu'un refoulement vers le marché se produise, vu que le bassin n'est raccordé à aucun exutoire.</p>	<p><b>A court terme</b></p> <p>-- Nettoyer et réaliser le curage du réseau</p> <p>-- Excaver le bassin</p> <p>-- Mettre en place un dispositif de pompage à haut débit</p> <p>-- Sécuriser le périmètre du bassin</p> <p><b>A long terme</b></p> <p>-- Etudier la possibilité de se raccorder à la vallée</p>
DIAMAGUEUNE TP	Zone des carrières	<p>-- Ce terrain d'environ 1ha constitue une cuvette profonde. Les eaux de pluie inondent jusqu'à hauteur des fenêtres.</p> <p>-- les habitants déménagent en saison des pluies pour revenir en saison sèche.</p> <p>-- le service de l'urbanisme à identifier un terrain au environ de la communauté rurale pour y ériger une zone de recasement des populations</p>	<p><b>A court terme</b></p> <p>-- Mettre en place un dispositif de pompage à haut débit</p> <p>-- Déplacer les habitants de façon définitive</p>
DIAMAGUEUNE CENTRE	Ecole 5	<p>-- Cet espace très étendu est un bas fond. C'est la zone la <b>plus critique</b> dans la commune.</p> <p>-- Le mur de l'école 5 s'est effondré à deux reprises.</p>	<p><b>A court terme</b></p> <p>-- Mettre en place un dispositif de pompage à haut débit</p> <p><b>A long terme</b></p> <p>-- Etudier dans quelle mesure on peut implanter un bassin de retenue dans le but d'atteindre l'objectif de stockage de volume d'eau important</p>



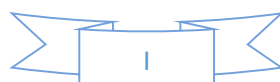
SORTIE KAFFRINE	Bassin près de RN1	<p>-- Kaffrine reçoit des eaux de pluie du côté Est de la commune. Le bassin servant à capter ces eaux à une petite capacité et est ensablé. Le débordement pourra occasionner des affouillements sur la RN1</p> <p>-- L'endiguement du côté Est n'est pas entretenu. Par conséquent, il peut y avoir une rupture à tout moment.</p>	<p><b>A court terme</b></p> <p>-- Excaver ou élargir le bassin</p> <p>-- Sécuriser le périmètre du bassin</p> <p>-- Maintenir le bassin à une distance au moins de 50 m par rapport à la route RN1</p> <p><b>A long terme</b></p> <p>-- Stabiliser la digue route ceinturant la ville des côtés Est et Ouest</p> <p>-- Réaliser un canal en amont de l'endiguement pour raccorder au bassin</p>
ROUTE DE NGANDA	Bassin versant	<p>-- Toutes les eaux de pluie dans cette zone ruissellent vers Ecole 5. Le chemin se présente sous la forme d'une pente descendante.</p>	<p><b>A court terme</b></p> <p>-- Créer des fossés en terre et divergents pour évacuer les eaux vers l'ancienne carrière</p> <p>-- Sécuriser le périmètre du bassin</p>
KAFFRINE 2	Voie ferrée	<p>-- Les pluies de l'année dernière ont occasionné la rupture de la voie ferrée entraînant l'inondation des maisons situées en aval du chemin de fer.</p> <p>--La société Transrail avait initié des travaux qui ne sont pas achevés présentement.</p>	<p><b>A court terme</b></p> <p>- Saisir Transrail pour se renseigner sur l'arrêt des travaux et sensibiliser sur l'imminence de la saison des pluies.</p> <p><b>A long terme</b></p> <p>-- Créer des fossés en terre dans le sens longitudinal du rail pour évacuer les eaux vers un exutoire.</p>

*Source : Rapport MRAZI, Kaffrine, 2014*



# TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE.....	I
SIGLES ET ABREVIATIONS .....	III
DÉDICACES .....	V
REMERCIEMENTS.....	VI
RÉSUMÉ.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCTION GENERALE .....	1
PROBLEMATIQUE.....	3
❖ CONTEXTE.....	3
❖ JUSTIFICATION.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.6
I. DEFINITION DES CONCEPTS.....	8
II. ETAT DE L'ART .....	13
III. METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	16
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE .....	21
<b>CHAPITRE I : PRESENTATION PHYSIQUE DE LA ZONE.....</b>	<b>24</b>
1.1. <i>Le relief</i> .....	25
1.2. <i>Le climat</i> .....	25
1.2. <i>Les sols</i> .....	26
1.3. <i>Le réseau hydrographique</i> .....	29
1.3.1. Les eaux de surfaces .....	29
1.3.2. Les eaux souterraines.....	29
1.4. <i>La végétation</i> .....	29
<b>CHAPITRE II : PRESENTATION HUMAINE DE LA ZONE .....</b>	<b>31</b>
2.1. <i>Historique des quartiers</i> .....	31
2.2. <i>La composition ethnique et religieuse</i> .....	33
2.3. <i>La structure démographique</i> .....	34
2.3.1. La répartition par sexe.....	34
2.3.2. La répartition par âge .....	35
2.5. <i>Les activités socioéconomiques</i> .....	36
<i>Conclusion partielle</i> .....	38





**DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION ET ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUE DES INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.....39**

**CHAPITRE I : DESCRIPTION DES FACTEURS DE RISQUE DE DES INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD..... 41**

**1.1. Description des facteurs naturels ..... 43**

- 1.1.1. La pluviométrie ..... 44
- 1.1.2. La topographie du milieu..... 45
- 1.1.3. Les sols ..... 47

**1.2. Description des facteurs anthropiques ..... 48**

- 1.2.1. L'urbanisation..... 48
- 1.2.2. L'assainissement..... 49
- 1.2.3. Les infrastructures urbaines ..... 49

**CHAPITRE II : ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUE LIES AUX INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD..... 51**

**2.2. Analyse des facteurs naturels ..... 52**

**2.2. Analyse des facteurs anthropiques ..... 55**

- 2.2.1. Perception des populations sur la mise en place d'un éventuel canal d'évacuation des eaux pluviales ..... 57
- 2.2.2. Avis des chefs de ménages sur la volonté à contribuer à l'amélioration d'un futur canal de drainage des eaux pluviales. . 58

**Conclusion partielle ..... 60**

**TROISIEME PARTIE : DESCRIPTION ET ANALYSE DES RELATIONS ENTRE LA DIARRHEE ET LES INONDATIONS DE 2020 DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD. .... 61**

**CHAPITRE I : DESCRIPTION DES RELATIONS ENTRE LES INONDATIONS DE 2020 ET LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD. . 63**

**1.1. L'évolution de la diarrhée au niveau des postes de santé de Diamaguene centre et Kaffrine 2 sud entre 2018-2020..... 64**

**1.2. La prévalence de la diarrhée ..... 65**

**1.3. Description des relations entre les facteurs climatiques et la diarrhée..... 65**

- 1.3.1. La relation entre la pluviométrie et la diarrhée ..... 65
- 1.3.2. La relation entre les températures et la diarrhée ..... 66
  - 1.3.2.1. La relation entre les températures maximales et la diarrhée. .... 66
  - 1.3.2.2. La relation entre les températures minimales et la diarrhée..... 67
  - 1.3.2.3. La relation entre les températures moyennes et la diarrhée. .... 68
- 1.3.3. La relation entre les humidités relatives et la diarrhée..... 69

**1.4. La relation entre les facteurs sociaux et la diarrhée ..... 70**

- 1.4.1. La relation entre les facteurs socioéconomiques et la diarrhée ..... 71
- 1.4.2. La relation entre les facteurs sociodémographiques et la diarrhée..... 73
  - 1.4.2.1. La taille des ménages ..... 73
  - 1.4.2.2. L'âge..... 74
  - 1.4.2.3. Le sexe ..... 75



1.4.3.	La relation entre les facteurs socioculturels et la diarrhée .....	76
1.4.3.1.	La religion.....	76
1.4.3.2.	L'instruction .....	77
<b>1.5.</b>	<b><i>La relation entre l'environnement immédiat et la diarrhée</i></b> .....	<b>78</b>
1.5.1.	L'approvisionnement en eau.....	78
1.5.2.	L'assainissement.....	79
<b>CHAPITRE II : ANALYSE DES RELATIONS ENTRE LES INONDATIONS DE 2020 ET LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD. .</b>		<b>80</b>
2.1.	<i>Analyse des relations entre les paramètres climatiques et la diarrhée</i> .....	81
2.2.	<i>Analyse des relations entre les facteurs anthropiques et la diarrhée.</i> .....	84
	<i>Conclusion partielle</i> .....	88
<b>QUATRIEME PARTIE : STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION ET DE LA DIARRHEE DANS LES QUARTIERS DE DIAMAGUENE-CENTRE ET KAFFRINE 2 SUD.</b>		<b>89</b>
<b>CHAPITRE I : STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION</b> .....		<b>91</b>
1.1.	<i>Les stratégies de gestion des risques d'inondation développées par les populations de Diamaguene-centre et Kaffrine 2 sud.</i> .....	92
1.2.	<i>Les stratégies de gestion des risques d'inondation adoptées par les autorités étatiques, la municipalité et les partenaires de développent.</i> .....	94
1.2.1.	Le système de pompage de l'Ecole-5 .....	94
1.2.2.	La digue de protection .....	95
1.2.3.	Le bassin de Kaffrine 2.....	96
<b>CHAPITRE II : STRATEGIES DE GESTION DE LA DIARRHEE</b> .....		<b>99</b>
2.1.	<i>Les stratégies de gestion de la diarrhée mises en place par l'Etat et les collectivités territoriales</i> .....	100
2.2.	<i>Les stratégies de gestion de la diarrhée adoptées par les populations locales</i> .....	106
	<i>Conclusion partielle</i> .....	109
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....		<b>110</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....		<b>113</b>
<b>WEBOGRAPHIE</b> .....		<b>118</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....		<b>120</b>
<b>ANNEXES</b> .....		<b>123</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....		<b>I</b>

