

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DEPARTEMENT GEOGRAPHIE

MASTER : ESPACES, SOCIETES ET DEVELOPPEMENT

SPECIALITE : ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT

MEMOIRE DE MASTER

THEME:

**PROBLEMATIQUE DE LA GESTION DES INONDATIONS DANS LA
VILLE DE KAOLACK : CAS DU QUARTIER DE SAM EN 2020**

Présenté par :

Salemond NDOUR

Sous la co-direction de :

Aïdara C. A. Lamine FALL

Maitre-Assistant, UASZ

Sous la supervision de :

Abdourahmane Mbade SENE

Maître de conférences, UASZ

Soutenu publiquement le 19/06/2021, devant le jury composé de :

Prénoms et nom	Grade	Qualité	Etablissement
Pr. Ibrahima MBAYE	Maître de Conférences	Président	UASZ
Pr. Abdourahmane Mbade SENE	Maître de Conférences	Superviseur	UASZ
Dr. Oumar SALL	Maître-Assistant	Examinateur	UASZ
Dr. Aïdara C. A. Lamine FALL	Maître-Assistant	Encadrant	UASZ

Année académique 2019/2020

SOMMAIRE

DEDICACES	3
REMERCIEMENTS	4
RESUME.....	5
I. Problématique	10
III. Méthodologie	22
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE.....	25
Chapitre1 : Situation géographique et caractéristiques biophysiques	26
Chapitre 2 : Cadre humain et socioéconomique.....	36
DEUXIEME PARTIE : LES INONDATIONS A SAM : FACTEURS ET IMPACTS	43
Chapitre 1 : Les facteurs des inondations a sam	44
Chapitre 2 : Impacts des inondations a sam	57
TROISIEME PARTIE : STRATEGIES DE GESTION DES INONDATIONS A SAM ET PERSPECTIVES.....	67
Chapitre1 : Strategies de gestion des inondations a sam.....	68
Chapitre 2 : Perspectives	82
CONCLUSION GENERALE	85
BIBLIOGRAPHIE GENERALE	87
LISTE DES ILLUSTRATIONS	91
ANNEXES	94
TABLES DES MATIERES.....	103

DEDICACES

Je rends grâce à DIEU le Tout Puissant qui m'a donné la possibilité de réaliser ce travail.

Je dédie ce travail à :

- ☞ *Mes regrettés : Tening NDONG, Omar NDOUR, Oumy NDOUR, Fapy FAYE, Ibou FAYE, Mamour DIOUF. Paix et miséricorde à vos âmes !*
- ☞ *Ma mère Khady FAYE ;*
- ☞ *Mes tantes Fatou SARR et Ndeye Soume FALL*
- ☞ *Mon père Babou NDOUR ;*
- ☞ *Mon oncle Mody NDOUR ;*
- ☞ *Mon oncle Latyr DIONE ;*
- ☞ *Mon Grand-père Sitor NDOUR ;*
- ☞ *Tous mes amis et frères Mbaye NDOUR N°1, Cheikh NDOUR, Saliou NDOUR, Amath, Khadim, Séni, Issa, Ngor, Adama, Ousmane NDOUR, Mbaye NDOUR N°2, Dodou NDONG, Mbaye DIOUF, Ousmane SARR, Ndéné DIONE, Ibou DIOUF, Ousseynou GUEYE, Abdoulaye SENE, Assane GUEYE, Babacar NDOUR, Ndéné SENE, Malick Diba., Latyr DIOUF, Diarra DIENG, Oumy FAYE, Sokhna Mame Diarra NDONG, Sokhnamaï NDOUR, Augustin SENE, Abdoulaye DIOUF, Maimouna DIOUF, Fatou DIONE, Véronique DIOUF, Abdou Khadre SAMBOU, Yancouba SANE, Saliou SENE, Ansoumane Danfakha, Ibrahima NDONGO etc.*
- ☞ *Abdoulaye KAMA et sa femme Nabou NDIAYE pour m'avoir logé lors de mes enquêtes de terrain ;*
- ☞ *Ma chère Erodine Jeannette SAMBOU ;*
- ☞ *Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont œuvré à la réalisation de ce mémoire.

Je remercie d'abord mon encadreur Dr Aïdara C. A. Lamine FALL qui a accepté de me suivre et de me guider dans ce dur et épineux trajet qu'est la recherche. Il m'a apporté son aide au moment où il le fallait et je ne le remercierai jamais assez.

Ensuite mention spéciale à Dr Issa MBALLO dont les suggestions, conseils, orientations et les corrections m'ont été bénéfiques. Merci pour Tout.

Mes remerciements vont aussi à l'endroit de mes parents, mes frères et sœurs dont l'amour et le soutien perpétuel m'offrent toujours courage et persévérance dans tout ce que j'entreprends.

Je tiens également à remercier les enseignants du département de Géographie de l'Université Assane Seck de Ziguinchor ainsi que leurs collègues vacataires pour la formation de qualité et la rigueur qu'ils ont pu nous inculquer, des valeurs sans lesquelles notre séjour à l'UASZ aurait pris une autre allure. Je veux nommer : Pr Oumar SY, Dr Oumar SALL, Pr Tidiane SANE, Dr El Hadji Balla DIEYE, Dr Alvarez BENGA, Pr Ibrahima MBAYE, Dr Cheikh FAYE, Pr Pascal SAGNA, Pr Abdourahmane Mbade SENE, Mme DABO....

J'exprime ma profonde reconnaissance à Ousseynou GUEYE, Assane GUEYE et Abdoulaye SENE sans qui mes travaux de terrain ne sauraient se réaliser. Mes remerciements vont également à l'endroit de Ndéné DIONE, Erodine Jeannette SAMBOU pour ses conseils, suggestions, ses encouragements qui ont été déterminants pour réaliser ce travail.

Je ne saurai terminer sans remercier tous mes camarades de promotion ainsi que tous les étudiants du département de Géographie de l'UASZ.

RESUME

Depuis 2009, le Sénégal est confronté à une hausse des précipitations entraînant une récurrence des inondations. Ces inondations affectent toutes les régions du pays particulièrement les zones urbaines à des degrés divers. La ville de Kaolack n'est pas épargnée à cette règle. Cette ville qui occupe une position stratégique au Sénégal due à l'importance des activités socioéconomiques, est exposée à ces risques d'inondations pluviales. Les impacts qui en découlent sont multiples (dégradation du cadre de vie, risque sanitaire, ralentissement des activités économiques, dégradation de l'environnement). Dans un contexte de récurrence des inondations, il est important d'avoir une meilleure compréhension des facteurs explicatifs des inondations et des impacts associés dans la ville de Kaolack et particulièrement dans le quartier Sam, notre zone d'étude. L'objectif de ce travail est d'analyser la problématique de la gestion des inondations dans la ville de Kaolack précisément dans le quartier de Sam. La méthodologie repose sur la recherche documentaire, des enquêtes socio-économiques et une cartographie de l'occupation du sol. Les résultats obtenus montrent que les inondations affectent négativement l'environnement qui se comprend par la modification de la qualité de l'air jugée malodorant selon les personnes rencontrées (96%). Ainsi, les activités socioéconomiques des populations de Sam sont également perturbées par cette problématique et dont le commerce constitue le secteur le plus touchés avec des pertes de recettes qui y sont enregistrées et jugées forte à 46%. L'élargissement du réseau d'assainissement et la gestion des déchets solides pourraient contribuer à une gestion efficace des inondations à Kaolack.

***Mots Clés :** Inondation, Impacts socioéconomiques et environnementaux, Sam, Kaolack*

ABSTRACT

Since 2009, Senegal has been facing an increase in rainfall leading to a recurrence of flooding. These floods affect all regions of the country, particularly urban areas, to varying degrees. The city of Kaolack is not spared to this rule. This city, which occupies a strategic position in Senegal due to the importance of socio-economic activities, is exposed to these risks of rain flooding. The resulting impacts are multiple (degradation of the living environment, health risk, slowdown in economic activities, degradation of the environment). In a context of recurring floods, it is important to have a better understanding of the explanatory factors of the floods and the associated impacts in the city of Kaolack and particularly in the district of Sam, our study area. The objective of this work is to analyze the problem of flood management in the city of Kaolack especially in the district of Sam. The methodology is based on documentary research, socio-economic surveys and land cover mapping. The results obtained show that the floods negatively affect the environment, which can be understood by the change in the quality of the air deemed to be smelly according to the people interviewed (96%). Thus, the socioeconomic activities of the populations of Sam are also disrupted by this problem and whose trade constitutes the sector most affected with revenue losses which are recorded and considered high at 46%. The expansion of the sewerage network and the management of solid waste could contribute to effective flood management in Kaolack.

Keywords: *Flood, Socioeconomic and environmental impacts, Sam, Kaolack*

SIGLES ET ABREVIATIONS

AMCEN : Conférence ministérielle africaine sur l'environnement

ANK : Assise Nationale de Kaolack

ANLIB : Agence Nationale de Lutte contre les Inondations et les Bidonvilles

ANMS : Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal

BOAD : Banque Ouest Africaine de Développement

CEA : Commission Economique pour l'Afrique

CEPRI : Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation

CGPI : Commission de Gestion Prévisionnelle des Inondations

CRDI : Centre de recherches pour le Développement International : International
Development Research Centre

CRED: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters

CRS : Croix Rouge Sénégalaise

ENDA : Environnement, Développement, Actions

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernementaux sur l'évolution du Climat

IIED: International Institute for Environment and Development

JICA : Japan International Cooperation Agency : Agence Japonaise de Coopération
Internationale

MNT : Modèle Numérique de Terrain

MRAZI : Ministère de la Restructuration et de l'Aménagement des Zones d'Inondation

OCB : Organisations Communautaires de Bases

OCHA : Organisation des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires

ORSEC : Organisation de Secours

PDU : Plan Directeur d'Urbanisme

PEID : Petits Etats Insulaires en développement

PNUEH : Programme des Nations Unies pour les Établissements Humains

PPGRI : Plans de Prévention et de Gestion du Risque Inondation

SNH : Service National de l'Hygiène

SONES : Société Nationale des Eaux du Sénégal

UNISDR : United Nations Office for Disaster Risk Reduction : Bureau des Nations Unis pour la Réduction des Risques des Catastrophes

INTRODUCTION GENERALE

Les inondations constituent le phénomène touchant le plus de personnes à l'échelle mondiale (UNISDR, 2015) avec plus de 2,8 milliards de personnes affectées depuis 1990 à travers le monde (EM-DAT, 2016 cité par Kovaks *et al*, 2017). Elles représentent environ le 1/4 des catastrophes naturelles de par le monde (Lethielleux, 2015) et constituent l'une des plus graves menaces couvrant une immense étendue dans les pays africains et affectant en particulier les zones urbaines. Elles peuvent être une résultante de la perturbation climatique qui se manifeste par l'augmentation de la température liée aux rejets des gaz à effets de serre dans l'atmosphère et d'autres paramètres naturels et anthropiques.

Les rapports récents du GIEC ont montré que le changement climatique est réel et l'Afrique est le continent le plus vulnérable (GIEC 2007, 2011 et 2012, cité par AMCEN, 2014). Le Sénégal, pays sahélien, situé sur la côte Ouest africaine, connaît les impacts de ce changement climatique à travers la récurrence des inondations dans les espaces urbains. La ville de Kaolack n'est pas épargnée par ce phénomène. Située au centre-ouest du Sénégal, à 192 km de Dakar, Kaolack se trouve au cœur de ce qui fut autrefois le bassin arachidier.

Le site de la ville se trouve sur un bourrelet de berge étroite du fleuve Saloum et légèrement incliné du nord au sud. Il présente des sols sablonneux et de vastes zones inondables appelées «tannes» (PNUEH SÉNÉGAL, 2009). Ainsi, les inondations dans cette ville constituent un risque majeur aux conséquences humaines et matérielles extrêmement préjudiciables. Les précipitations en saison des pluies combinées à d'autres facteurs naturels constituent les principaux facteurs des inondations à Kaolack. A cela s'ajoute l'occupation anarchique des espaces urbains notamment l'importance des occupations irrégulières et des lotissements sur des zones non assainies.

Ces inondations ont des impacts négatifs sur les conditions socio-économiques des populations, des pertes en vies humaines sont souvent notées ainsi que la destruction d'infrastructures publiques et privées et la dégradation de l'environnement et du cadre de vie.

Ainsi, pour mener à bien ce travail, nous allons d'abord parler de la problématique des inondations à Kaolack en général et dans le quartier de Sam en particulier, avant d'aborder les objectifs, les hypothèses et les questions de recherche. Nous allons ensuite procéder à une analyse conceptuelle suivie de la méthodologie de collecte et de traitement des données pour enfin terminer par évoquer les résultats obtenus et la conclusion.

Par ailleurs, nous nous sommes rencontrés à plusieurs difficultés pour la réalisation de ce travail. Les enquêtes ont été effectuées pendant l'hivernage et ce n'était pas facile de sortir sous les pluies diluviennes. En outre on a souvent essuyé le refus de certains chefs de ménages de nous fournir des informations pensant qu'on était envoyé par la mairie de Kaolack. Il y a enfin la crise sanitaire liée à la pandémie de la Covid 19 qui n'a pas facilité les choses.

I. Problématique

Le Sénégal est marqué, avant et après les indépendances, par une inégale distribution des richesses et un déséquilibre du niveau de développement entre les régions de l'Ouest et celles de l'Est. (Sarr, 2010). Cette situation, aggravée par la période de sécheresse des années 1972 et 1983, a eu pour principale conséquence une migration interrégionale accentuée (Sarr, 2010). La région de Kaolack est l'une des régions qui a reçu une part importante de ces migrants qui se sont, la plupart du temps, installés dans des zones de bas-fonds, favorables aux inondations. La problématique des inondations qui est récurrente depuis 1989 a été aggravée par une pression urbaine plus forte dans les zones inondées. Le retour des précipitations au début des années 2000 a permis un rehaussement de la nappe phréatique qui fait qu'actuellement, même de faibles précipitations entraînent l'inondation des sites de bas-fonds et par ricochet celle des habitations. Ces inondations ne sont pas le fruit d'événements pluviométriques exceptionnels à l'échelle annuelle, quoique l'intensité au niveau horaire ait augmenté (Dacosta, 2010, cité par Cissé, 2018). Au Sénégal, une étude hydrologique a ainsi montré qu'il y a 40 ans, 90 % des eaux de pluies étaient absorbées par les sols (zones de marécages) et 10 % ruisselaient. Aujourd'hui, avec la même pluviométrie, 90 % ruissèlent et 10 % sont absorbés par les sols (MRAZI, 2012). On mesure ainsi la gravité et la complexité du phénomène des inondations qui contribuent à modifier l'écosystème en profondeur. La ville de Kaolack reste marquée par l'insuffisance d'un réseau d'assainissement, ce qui contribue à la recrudescence des inondations. Cette situation qui s'est aggravée au cours de ces dernières années constitue un réel problème environnemental pour la population que chercheurs et pouvoirs publics sont, encore aujourd'hui, dans l'incapacité de résoudre.

I.1. Contexte global

Les inondations affectent toutes les régions du Sénégal à des degrés divers. Depuis quelques années, elles constituent une véritable préoccupation nationale du fait des impacts négatifs qu'elles engendrent aux plans économique, social, sanitaire et environnemental. En effet,

depuis 2009, le Sénégal enregistre quasiment chaque année au moins une pluie décennale dont l'intensité (le volume d'eau) et la durée (courte ou longue) sont inhabituelles. Il connaît depuis quelques années une hausse des isohyètes de pluies comme l'attestent les cumuls du mois de juillet 2010 qui sont plus importants que ceux de juillet 2009 sur le Sud, le Centre-Est et la zone littorale ; d'où une recrudescence des inondations (Lo, 2013). A préciser que ces inondations sont essentiellement causées par plusieurs facteurs combinés. Il s'agit entre autres des contraintes du site, des fortes précipitations, des types de sol, des problèmes d'aménagement et d'assainissement.

A Kaolack, les inondations se manifestent dans une zone au substrat argileux faiblement perméable, avec une absence de réseau d'assainissement, une nappe phréatique affleurante et des lotissements sur des zones non aedificandi (ANACIMS, 2013). Ces inondations engendrent des situations désastreuses dans la ville. Des pertes de biens matériels sont notées ainsi que des risques sanitaires et environnementaux qui constituent un problème pour la population.

Selon les données de la Croix Rouge Sénégalaise de 2013, 2016 familles étaient affectées par les inondations pluviales en 2013 soit 8 431 personnes dans la région de Kaolack. Les quartiers et localités les plus affectés sont: Sam (343 familles), Ndorong (299 familles), Ndagane (250 familles), Médina Mbaba (211 familles), Diamaguène (194 familles), Ngane Alassane (131 familles), Parcelles (116 familles), Thioffack (107 familles), Nimzatt (101 familles, NganeSaër (100 familles), Ndiébel (87 familles) et Sara Ndiougary (77 familles) (CRS, 2013).

En plus, 09 écoles sont occupées par 38 familles sinistrées recensées par la SBH dans la commune de Kaolack en 2013. Il s'agit de : Camp des Gardes, Parcelles 1 et 2, Sam 1 et 2, Seyni Mbodji (Thioffack), CEM Bassirou Mbacké (Ndorong), Senghane Badiane (Ndorong), Mansour Ba (Ndorong). Deux écoles visitées par l'UNICEF et le SNH étaient occupées par huit familles sinistrées (CRS, 2013). Ainsi, les inondations ont occasionné plusieurs dégâts, perturbant sérieusement la vie quotidienne des populations kaolackoises. Ces inondations sont devenues une sérieuse contrainte au développement du Sénégal en général et de Kaolack en particulier parce qu'elles occasionnent des pertes économiques énormes, dégradent l'environnement, créent des crises sociales sans précédent, perturbent le système éducatif.

I.2. Justification

Les inondations sont devenues une problématique qui touche la plupart des villes du Sénégal. Elles ont des impacts négatifs considérables sur la vie socioéconomique des individus ainsi que sur l'environnement. Fort de ce constat de récurrence des inondations et des nombreuses perturbations qu'elles occasionnent ainsi que la complexité de leur gestion, des initiatives ont été menées par l'Etat du Sénégal et la plus importante était la mise en place du réseau «italconsult» en 1982 pour la ville de Kaolack et dont le concessionnaire est la SONES (CGPI, 2006-2010). Mais sur les trois phases retenues pour son exécution, seule la première a été exécutée. Les ouvrages réalisés comportent de graves dysfonctionnements (sous-dimensionnement, faibles pentes..) qui limitent la gestion optimale du réseau italconsult dont une partie s'est connectée à l'ancien réseau. Parmi les réalisations nous pouvons noter :

- le réseau eaux pluviales pour un linéaire de 12500 mètres
- le réseau eaux usées pour un linéaire de 16500 mètres
- les édicules publics au nombre de six respectivement à Dialègne, Léona, Ndangane, Tabangoye, Kasnack et Saura Ndiougary.
- La construction de deux ouvrages d'art à Kahone et sur la route de Médina.
- La station d'épuration des eaux usées capable de desservir 20000 habitants.
- La réalisation de trois postes de relèvement servant la relance des eaux usées collectées par le réseau amont à une profondeur de 7 mètres.
- la station de refoulement de Bongré qui permet de collecter l'ensemble des eaux usées de ce quartier, pour ensuite les déverser dans le réseau Italconsult, évitant ainsi leur rejet vers la mer.

En outre, l'Etat du Sénégal a initié un plan d'Organisation de Secours (ORSEC), déclenché par les autorités le 5 Septembre 2020 à Thiès, dans la département de Mbour, pour faire face à la situation et mieux gérer les conséquences socio-sanitaires graves qui menacent les populations des zones touchées par les inondations au Sénégal. Cependant, l'efficacité de ce plan reste très limitée, le pompage de l'eau seul n'étant pas une solution pérenne ni appropriée sans des mesures d'accompagnement et de réduction des risques d'inondation à court, moyen et long termes (CRS, 2013).

Le choix de la ville de Kaolack comme zone d'étude est dicté par cette problématique qui persiste dans la zone avec des risques socio-économiques et environnementaux majeurs et dont la gestion durable reste très complexe. Malgré cette complexité, nous n'avons identifié

aucune étude scientifique menée jusqu'ici pour cerner tous les contours du problème. Notre étude permettra donc de mieux comprendre la problématique des inondations dans la ville de Kaolack et d'aider à la prise de décision pour une gestion durable de ce problème récurrent dans la ville.

Le choix du quartier Sam comme zone d'étude a été fait après notre visite exploratoire dans la ville de Kaolack qui nous a permis d'apercevoir le phénomène d'inondation dans ce quartier avec des impacts négatifs considérables. Aussi, les conclusions de l'étude de la croix rouge qui classe Sam comme le quartier le plus affecté par les inondations de 2013 (343 familles affectées) ont-elles renforcé notre choix.

I.3. Etat de l'art

Dans un contexte de changement climatique lié en grande partie aux activités humaines, la problématique des inondations a fait l'objet de plusieurs études par différents chercheurs.

En parcourant la thèse présentée par Anh-Tu NGO (2014, cité Berz, 2000 et Luong, 2012)) sur : « *Evaluation environnementale du risque d'inondation dans le delta du fleuve Ha Thanh (Centre Viêt-Nam* », on apprend que durant ces dernières années, les inondations restent le premier phénomène à risque d'origine naturelle à travers le monde. Selon le rapport du CRED (the Centre for Research on the Epidemiology of Disasters), on recense une moyenne de 37 inondations catastrophiques par an à travers le monde entre 1900- 2013. Chaque année, les inondations affectent en moyenne près de 31 millions de sinistrés et causent en moyenne plus de 60 000 décès.

À l'échelle mondiale, de 1900 à octobre 2013, pas moins de 4 178 inondations ont été recensées, soit en moyenne 37 événements par an. Les dommages liés aux inondations sont en augmentation. Selon Pilon *et al.* (2002), entre 1981 et 1990, 147 millions de personnes ont été affectées. Et ce nombre a augmenté en passant à 211 millions, soit 30 % de personnes de 1991 à 2000. Donc les inondations restent l'une des plus grandes menaces qu'a connues le monde ces dernières années dans un contexte de changement climatique.

D'après Maou (2011) dans son mémoire intitulé « *Estimation des crues de référence pour les Plans de Prévention du Risque Inondation. Cas du bassin versant du Saf Saf, NE algérien* », les inondations deviennent de plus en plus insupportables tant sur le plan humain que matériel. La fréquence et la magnitude de ces phénomènes observés dans le bassin du *Saf Saf* montrent bien que ces aléas constituent un risque majeur pour une grande partie de la

population des communes situées dans la vallée de l'oued *Saf Saf*. Ce travail a permis d'améliorer les connaissances sur les causes des inondations dans ce bassin et de présenter une estimation des crues de références pour l'élaboration des plans de prévention et de gestion du risque inondation (PPGRI) dans l'optique d'un développement durable. Il apporte un soutien aux aménageurs et les bureaux d'études spécialisés qui accompagnent les différents projets d'aménagement dans les communes situées dans l'emprise du *Saf Saf* et ses affluents.

Aussi, Wallez (2010) dans son mémoire intitulé « *inondations dans les villes d'Afrique de l'ouest : diagnostic et éléments de renforcement des capacités d'adaptation dans le grand Cotonou* », montre que l'Afrique de l'Ouest connaît des inondations de plus en plus intenses ces dernières années. De la région dakaroise à Cotonou en passant par Niamey, certains quartiers sont inondés d'une année à l'autre, et de manière croissante. Le Sénégal, le Burkina-Faso, le Ghana, le Niger et la Sierra Leone furent gravement touchés en 2009, certains contraints de faire appel à l'aide internationale, tel que le Bénin. Ces inondations auraient fait 200 décès et 770 000 sinistrés dans la sous-région (OCHA, 2009).

On perçoit à travers ces études que l'un des facteurs explicatifs des inondations est lié à l'urbanisation galopante due à la migration massive des populations avec la sécheresse des années 1970 à la recherche d'un cadre de vie meilleur. Outre l'exemple de Cotonou, celui de Dakar s'explique aussi par le phénomène des migrations. Ces inondations ont des impacts sur la santé des populations, les moyens de subsistance, les biens matériels, la voirie, etc. Les dommages sont majeurs, particulièrement sur les populations à faibles revenus, sur les enfants, les femmes et les personnes âgées. Les impacts sont d'autant plus importants dans un contexte d'urbanisation galopante incontrôlée. Au Sénégal, une forte croissance urbaine a été constatée ces dernières années engendrant des modifications importantes de l'occupation des sols. Des populations rurales se sont installées dans d'anciennes zones humides de la banlieue dakaroise, asséchées durant la sécheresse (CEA, 2007). Depuis les années 2000, des précipitations extrêmes frappent la zone. Les pluies corrélées à la remontée de la nappe phréatique ont engendré des inondations désastreuses, entraînant le déplacement massif des victimes (CEA, 2007). Cette étude propose comme stratégie viable et durable de gestion des inondations, le renforcement des capacités, la planification urbaine participative, intégrant les concepts d'adaptation et de réduction des risques de catastrophe. Donc nous pouvons dire que cette méthode de lutte contre les inondations s'avère efficace car privilégiant la sensibilisation des populations, la concertation entre les parties prenantes et la synergie de tous les acteurs travaillant sur la problématique des inondations et de l'assainissement.

Face à cette situation, le gouvernement du Sénégal a adressé une requête d'assistance au gouvernement japonais. En réponse à cette requête officielle, le gouvernement du Japon, à travers l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après dénommée la "JICA"), a décidé de financer le « Projet d'Assainissement des Eaux Usées, des Eaux Pluviales et des Déchets Solides de la ville de Kaolack », Le projet a démarré en novembre 2011 pour se terminer en mars 2014 (ONAS, JICA, Mars 2014). Les objectifs du projet étaient les suivants :

- ❖ réactualiser le plan existant et réexaminer les conditions actuelles du réseau d'égouts, du drainage des eaux pluviales et de la gestion des déchets solides de la ville de Kaolack ;
- ❖ formuler le Plan Directeur d'assainissement des eaux usées, de drainage des eaux pluviales et de gestion des déchets solides de la ville de Kaolack ;
- ❖ effectuer une Etude de Faisabilité pour les zones de priorités majeures ; et
- ❖ réaliser un transfert des compétences et des technologies utiles au personnel concerné du Sénégal au cours de l'Etude.

Cependant, le projet n'a pas connu de succès car la plupart des canaux de drainage ouverts sont bouchés par des sédiments et divers types d'ordures. Le fait de jeter les ordures dans les canaux ainsi que l'accumulation des sédiments affectent la capacité d'écoulement des canaux, causant finalement une réduction de celle-ci. Une inondation habituelle et une stagnation persistante des eaux pluviales se produisent pendant l'hivernage en dehors du réseau de drainage existant (Rapport final, projet d'assainissement des eaux usées, des Eaux pluviales et des déchets solides de la ville de Kaolack, Mars 2014).

(Diop *et al.* (2014) ont traité de la problématique des inondations dans la région de Dakar et particulièrement dans la commune de Thiaroye. Les résultats de leur travail révèlent que l'un des principaux facteurs des inondations à Thiaroye est associé à l'occupation du sol, notamment la naissance de nouveaux quartiers qui va de pair avec l'extension et la densification du bâti. Il s'agit notamment des quartiers irréguliers édifiés dans les dépressions (Ngagne Diaw, les extensions de Thiane et de Mandiaye Diop) et des nouveaux quartiers de la zone planifiée bâtis sur des portions de dunes et sur les franges remblayées des niayes (Thiaroye Azur, Cité ISRA, Cité Ousmane Fall).

Ces inondations ont des impacts sur la santé des populations avec l'apparition de maladies, les perturbations des activités, les dommages sur les biens matériels et la dégradation du cadre de

vie. Avec la stagnation des eaux qui est une zone de prédilection des agents pathogènes, on note une recrudescence de différentes maladies. A ce propos, 526 cas de paludisme ont été dénombrés, 108 cas de dermatoses et 42 cas de maladies diarrhéiques pendant le mois de juillet (Diop *et al.* 2014).

Une étude effectuée par ENDA (2013) et portant sur « *Evaluation et réduction de la vulnérabilité au changement climatique dans les villes africaines : le cas de la commune d'arrondissement de Diamaguène Sicap-MBao, Pikine* » considère le changement climatique comme un facteur d'aggravation de la vulnérabilité des populations de Diamaguène Sicap-MBao. Ses impacts associés à d'autres facteurs constituent les facteurs explicatifs des inondations dans cette partie du Sénégal.

Les inondations pluviales sont principalement causées par l'occupation anarchique des sols (absence de plan d'aménagement) ainsi que l'absence de système d'assainissement (ENDA, 2013). La Commune d'arrondissement de Diamaguène Sicap-MBao est très affectée par les eaux de pluies. Une des causes de ces inondations est liée à l'occupation des anciennes zones basses favorables à la stagnation d'eau et de surcroît affecte les habitants. De plus, la stagnation des eaux pluviales notée au niveau des maisons est aggravée par le remblaiement des rues au détriment des planchers des cours de ces maisons. Cette stratégie de remblaiement mise en œuvre au fil des années, a fini par créer une différence d'altitude entre les rues et les planchers des maisons. Ces dernières se trouvent désormais à une altitude plus basse que celle des rues. Il en résulte une augmentation de la fréquence et de l'ampleur des inondations des habitations (ENDA, 2013). Entre autres facteurs, l'extraction abusive de sable (pour une course effrénée à la construction d'habitations) crée des situations à risques au niveau de la planification et de la gestion de l'environnement.

Par conséquent, la problématique du changement climatique dont une des résultantes reste l'intensification des inondations, impacte sur la santé des populations, l'environnement et les activités économiques.

La récurrence des inondations est à l'origine des problèmes d'insalubrité notés dans les quartiers. Les maladies enregistrées dans les structures sanitaires sont, en général, des maladies de type hivernale (paludisme, maladies diarrhéiques, maladies cutanées, parasitoses intestinales et autres infections liées à l'insalubrité). D'où les risques élevés pour les enfants et les femmes avec un niveau de risque estimé à 67 % (Cité ENDA, cité SNIS, 2009). A noter que ces risques sanitaires occasionnés les inondations sont plus importants chez les femmes

et les enfants. Le travail (cartographie empirique) combiné des OCB et de l'Association des Etudiants a montré que, dans le secteur de l'habitat, plusieurs maisons ont été abandonnées : plus de 60, dans le quartier Darou Salam et 17, à Missirah Diamaguène.

Les infrastructures sociales de base comme les écoles, les centres de santé ainsi que les terrains de jeu ne sont pas à l'abri des inondations et sont parfois inaccessibles. Certains établissements scolaires sont souvent occupés par les familles dont les habitations ont été inondées jusqu'au début de l'année scolaire. Parfois, ces établissements sont eux-mêmes inondés et, dans tous les cas, à chaque début d'année scolaire, il y'a des travaux à faire pour accueillir les élèves dans des conditions minimales de sécurité et d'apprentissage (ENDA, 2013).

Par ailleurs, des stratégies ont été initiées par la commune d'arrondissement de Diamaguène Sicap-Mbao avec l'appui de certaines structures et organisations. Ces dernières ont des objectifs et des domaines d'intervention parfois différents mais leurs principales réalisations tournent autour de la lutte contre les inondations et l'assistance sociale des populations sinistrées. C'est ainsi qu'on peut citer le plan ORSEC, créé en 2005 et qui permet de secourir les populations pendant les inondations avec l'aide au déplacement et la mise en place des motopompes pour dégager l'eau. On a également le plan Jaxay, créé en 2005 et qui a permis de recaser les sinistrés des inondations.

Cependant, on peut noter que ces actions manquent d'efficacité car, avec le système de drainage, les populations remblaient très fréquemment les sillons déjà creusés pendant l'hivernage, un processus qui se renouvelle chaque année. En plus, les activités de pompage sont souvent handicapées par le déficit de carburant, le manque de personnel qualifié et les pannes régulières des motopompes. Selon les enquêtes effectuées par ces étudiants, toutes ces stratégies jusqu'ici mises en place ne sont ni efficaces ni durables, au regard de la persistance des difficultés. A peine pompée ou drainée, l'eau revient très vite du fait de la rapide remontée de la nappe phréatique qui affleure (ENDA, 2013).

Selon Kane (2007), les inondations dans la région de Dakar sont devenues un problème qui affecte une bonne partie de la population et a des impacts sur la population. Un des facteurs explicatifs de ce phénomène reste l'implantation de certains quartiers dans des zones de dépression qui sont généralement le réservoir naturel des eaux de ruissellement des autres quartiers environnants. Avec la sécheresse des années 70, ces espaces étaient asséchés et les populations autochtones en profitaient pour vendre ces terres dont la majeure partie se trouvait

dans des dépressions où existaient des exploitations agricoles à des néo-citadins qui étaient venues massivement à la recherche d'un meilleur cadre de vie. Ces migrants, ne disposant pas de ressources financières leur permettant d'être éligibles aux programmes immobiliers, ont occupé les espaces impropres à l'habitation et sont ensuite exposés à des risques d'inondation pendant l'hivernage.

Il y a aussi l'insuffisance d'ouvrages fonctionnels pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers la mer ou vers d'autres bassins de rétention (Kane, 2007). On note également avec l'urbanisation très rapide de la région de Dakar, l'occupation anarchique des espaces qui relève du non-respect des dispositions prévues par le PDU (Plan Directeur d'Urbanisation). Des quartiers non réguliers se sont développés et certains ont bénéficié paradoxalement d'électricité, du téléphone, d'infrastructures sanitaires et éducatives qui finissent par pérenniser leur occupation. L'installation et le développement des infrastructures dans ces zones de risque amènent encore un plus grand nombre à s'exposer aux problèmes des inondations.

Parmi les impacts on peut noter le déséquilibre écologique avec notamment l'obstruction des cours d'eaux traditionnels par les habitations et les infrastructures qui empêchent le ruissellement des eaux pluviales. Cette situation entraîne le développement de plantes aquatiques qui par conséquent occasionne une remontée de la nappe et la salinisation des terres qui finit par détruire les murs et dégrader les terres cultivables (Kane, 2007).

En plus, on note des risques sanitaires avec l'apparition des maladies comme le paludisme, les maladies diarrhéiques qui touchent principalement les enfants, le choléra occasionné par les conditions d'insalubrité et de manque d'hygiène. Des parasitoses intestinales et des infections respiratoires sont aussi fréquentes au même titre que les maladies dermatologiques. Les conséquences sur le plan économique sont assimilées à celles précédemment énumérées dans le rapport final ENDA établi en 2013. Elles ont englouti des investissements de plusieurs années d'efforts de familles aux revenus souvent modestes. Les pertes économiques ne s'arrêtent pas seulement à l'abandon des maisons comme le souligne le rapport ENDA (2013) mais aussi, à la perturbation de certaines activités économiques comme le maraîchage, le commerce et l'aviculture.

Entre autres impacts des inondations, on peut également citer les défaillances institutionnelles et administratives qui laissent apparaître des insuffisances dans la gestion urbaine, l'aménagement du territoire, le respect des textes et dans les réglementations en vigueur. Les

dégâts engendrés par les inondations sont de diverses natures et pèsent lourd sur l'économie du Sénégal.

Ainsi, toutes les difficultés soulignées par ce mémoire montrent que les inondations constituent un problème réel et nécessitent des stratégies et des solutions idoines aussi bien de la part des populations que des autorités administratives et des élus locaux.

I.4. Objectifs de l'étude

Pour mener à bien notre étude sur la problématique des inondations dans le quartier de Sam, ville de Kaolack, nous nous sommes fixés un objectif général décliné en trois (03) objectifs spécifiques.

☞ Objectif Général

L'objectif général de ce travail est de comprendre la problématique de la gestion des inondations dans le quartier de Sam, ville de Kaolack.

☞ Objectifs Spécifiques

- Expliquer les facteurs responsables des inondations à Sam ;
- Montrer les impacts socioéconomiques et environnementaux des inondations à Sam ;
- Evaluer les stratégies d'adaptation ou de lutte contre les inondations et faire des propositions pour une gestion durable des inondations à Sam.

I.5. Hypothèses

Au même titre que les objectifs, nous nous sommes fixés une hypothèse générale déclinée en trois (03) hypothèses spécifiques.

☞ Hypothèse Générale

La gestion des inondations constitue un véritable problème pour les populations de Sam et les autorités de la ville de Kaolack.

☞ Hypothèses Spécifiques

- Les inondations dans le quartier de Sam sont liées à des facteurs naturels et anthropiques.
- Les inondations ont des impacts négatifs sur l'activité économique, la société et l'environnement de Sam ;

- Les stratégies de lutte contre les inondations à Sam connaissent des limites et méritent d’être améliorées.

I.6. Questions de recherches

Les objectifs et hypothèses de recherche permettent de nous poser à un certain nombre de questions :

- Quels sont les facteurs explicatifs des inondations dans le quartier de Sam ?
- Quels sont les impacts socioéconomiques et environnementaux des inondations dans le quartier de Sam ?
- Quelles sont les stratégies existantes et envisageables de lutte contre les inondations dans le quartier de Sam?

II. Analyse conceptuelle

✓ Inondation

L’inondation est une comme étant une stagnation d’eau provenant de précipitations locales ou d’apports par ruissellement local que le réseau hydrographique et/ou le réseau de drainage ne parviennent pas à évacuer¹.

Le dictionnaire Robert (2001) définit l’inondation comme étant un débordement d’un cours d’eaux qui couvre le territoire environnant. Elle peut être causée par les pluies, la fonte des neiges, la crue d’un torrent, les hautes eaux d’une rivière ou également par raz de marée. En ce qui concerne notre thématique, l’inondation est comprise comme étant une stagnation d’eau sur un sol saturé ou imperméable par suite de précipitations importantes.

✓ Impact

Selon le Dictionnaire Encyclopédique (2004), un impact est une «*conséquence, un retentissement d’une action forte* ». L’impact désigne la transposition subjective d’un effet environnemental sur une échelle de valeur, il est donc le résultat d’une comparaison entre deux états : un état qui résulte de l’action envisagé et un état de référence (Veuve, 1988, cité par Waaub, 2012).

D’après le Centre de Recherches et de Développement International (CRDI, 2003)², l’impact est compris comme étant des conséquences ultimes, planifiées ou non, d’un programme ; une

¹ <https://www.aquaportail.com>

expression des changements qui se produisent du fait d'un programme, le plus souvent plusieurs années après que celui-ci se soit stabilisé ou soit terminé.

En ce qui concerne notre thématique, la définition de l'impact est appliquée à l'action des inondations sur les activités socioéconomiques et l'environnement dans la ville de Kaolack.

✓ **Socioéconomique**

La signification de la combinaison de ces deux notions sera beaucoup plus appréhendée si on les définit de façon séparée.

Le mot **social** renferme plusieurs significations mais ce qu'on peut retenir dans le Grand Robert (2001) c'est qu'il s'agit de ce qui est « relatif à un groupe d'individus, d'hommes, conçu comme une réalité distinct ». Le mot **économie** signifie étymologiquement, l'art de bien administrer une maison, de gérer les biens d'une personne, puis par extension d'un pays. Plus généralement, l'économie est une science sociale qui étudie la production, la répartition, la distribution et la consommation des richesses d'une société (dictionnaire de l'économie).

Ces deux termes sont liés. L'expression «socioéconomique» est inhérente aux problèmes sociaux dans leur relation avec les problèmes économiques.

✓ **Environnement**

Le concept d'environnement est réputé polysémique. Il recouvre de nombreuses acceptions.

Étymologiquement, environnement vient du verbe environner. Ce dernier peut signifier selon le cas se trouver autour de (quelqu'un ou quelque chose) ; être dans la proximité de (quelque chose) ; disposer quelqu'un ou quelque chose autour de (quelqu'un ou quelque chose) (Encyclopédie Encarta 2009). Si l'on s'en tient à l'étymologie, le concept environnement signifie ce qui entoure, voisinage, contexte, etc. Selon cette même source, l'environnement désigne aussi l'ensemble des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des écosystèmes plus ou moins modifiées par l'action de l'homme. Cette dernière définition est plus spécifique, car elle confère à l'environnement une connotation anthropique.

.Le dictionnaire de l'environnement (2001) définit le concept comme suit : le milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interrelations.

² <https://www.idrc.ca/fr/livres>

Selon la norme ISO 14001:1996, l'environnement est " le milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interrelations ". Cette définition est similaire à la précédente.

Par environnement nous entendons un milieu constitué de ressource (eau, air, sol) partagé par des acteurs (Homme, Faune, Flore) et soumis à leurs interactions.

✓ **Kaolack**

Kaolack est le carrefour des principales routes nationales qui desservent les régions Orientales, méridionales et du centre-ouest du Sénégal. Elle est frontalière avec la Gambie, à cheval sur la zone sahélienne Sud et la zone soudanienne Nord. Le chef-lieu régional est la ville de Kaolack.

✓ **Sam**

Sam, notre zone d'étude, est un quartier de la ville de Kaolack. Il se situe au Nord-est de la ville entre Médina et Thioffack à l'Est et Touba Kaolack à l'Ouest. Il est ceinturé de l'est et de l'ouest par respectivement la route de Médina et celle de Touba Kaolack.

III. Méthodologie

La méthodologie utilisée pour atteindre les objectifs de notre étude est axée sur trois points: une collecte de données, un traitement des données et une analyse des données et une représentation.

III.1. La collecte des données

La collecte des données a commencé avec une revue documentaire qui a débuté avant même la visite exploratoire.

III.1.1. La revue documentaire

Il s'agissait de consulter les documents disponibles en rapport avec notre thématique de recherche. C'est ainsi que nous avons consulté différents documents pour renforcer les connaissances sur notre thématique. Une synthèse bibliographique de quelques documents traitant de la problématique des inondations a ensuite été réalisée. Ces documents sont accessibles dans les bibliothèques numériques (UCAD, UGB), les sites du Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI) et de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD).

III.1.2. La visite exploratoire

Nous avons effectué une visite exploratoire à Kaolack en 2018 pour bien constater les problèmes auxquels sont confrontées les populations en rapport avec les inondations pluviales. C'est ainsi, nous avons parcouru plusieurs quartiers de la ville pour bien cerner le phénomène. Cette étape a été effectuée avant l'entame des travaux de terrain. Elle nous a permis d'identifier les quartiers les plus touchés par les inondations à Kaolack et de porter notre choix sur le quartier Sam.

III.1.3. Les travaux de terrain

Ils ont consisté à faire une descente sur la zone d'étude pour une vérification des hypothèses et leur validation. Cette phase comprend des enquêtes ménages et des entretiens auprès de personnes ressources. Ces enquêtes et entretiens ont été effectués pendant la saison des pluies (en août et septembre 2020). Ainsi, avec un questionnaire approprié, nous avons pu parcourir le quartier de Sam, notre zone d'étude, pour bien cerner les impacts des inondations sur la vie socioéconomique des populations riveraines et sur l'environnement biophysique.

III.1.3.1. Les enquêtes

Pour mieux cerner les impacts des inondations à Sam, un questionnaire a été administré aux différents ménages du quartier. Avant de l'appliquer dans notre zone d'étude, nous avons effectué une pré-enquête dans le quartier "Toko ndama situé dans la commune de Gandiaye pour vérifier la faisabilité de l'enquête mais aussi la pertinence et l'acceptabilité du questionnaire en vue d'éventuels ajustements.

III.1.3.2. L'échantillonnage

Nous avons établi un échantillon qui permet de représenter le plus fidèlement possible la population. C'est ainsi que nous avons choisi l'échantillonnage aléatoire simple qui nous a permis de choisir de façon aléatoire les individus. Avec ce type d'échantillonnage, tous les individus ont la même probabilité d'être sélectionnés.

En ce qui concerne le quartier de Sam, les ménages ont été sélectionnés de façon aléatoire. L'incapacité de parcourir tous les ménages du quartier (800 ménages) nous avait poussé à porter notre choix sur deux cents (200) ménages représentant 25% de la population (1/4 des ménages). Constatant que le phénomène ne se manifeste pas de la même manière, notre cible était les ménages les plus touchés par le phénomène. Cette méthode a permis de mieux appréhender la problématique des inondations dans ce quartier.

III.1.3.1. Le guide d'entretien

Pour recueillir le maximum de données qualitatives, un guide d'entretien a été adressé aux personnes ressources de Sam et de la ville Kaolack de manière générale. C'est ainsi que nous avons échangé avec le Chef de quartier de Sam sur les problèmes socioéconomiques et environnementaux des inondations dans son quartier. En plus, nous avons effectué des entretiens avec le capitaine de la brigade nationale des sapeurs-pompiers de Kaolack, le chef du service régional de l'ONAS, le conseiller municipal, Président de la commission des finances de la Mairie de Kaolack et l'adjoint chef du service régional de l'environnement et des établissements classés. Pour finir, nous avons effectué un entretien avec le président départemental de la croix rouge de Kaolack qui nous a donné des données quantitatives sur les dégâts engendrés par les inondations à Sam

Ces entretiens ont permis de renforcer la qualité des informations recueillies auprès des ménages.

III.2. Le traitement des données

Les données recueillies sur le terrain ont nécessité des traitements pour une meilleure interprétation. Pour ce faire, certains logiciels informatiques ont été utilisés. Le traitement de texte s'est réalisé à travers le logiciel Microsoft Word, tandis qu'Excel a servi au traitement des données quantitatives sous forme de graphique.

III.3. L'analyse et la représentation des données

Les données recueillies sur le terrain et traitées ont été représentées sous forme de graphiques de tableaux et de cartes. En ce qui concerne les tableaux le logiciel Microsoft Word a été utilisé. Les données représentées en graphiques ont été effectuées à travers le logiciel Excel.

Pour la cartographie, le logiciel Arc GIS a été utilisé. L'application de ce dernier a nécessité au préalable des données disponibles sur la zone d'étude sous format *shp*³. Aussi des données MTN ont permis de réaliser des cartes topographiques. En plus, certaines données cartographiées ont été prises sur Google Earth avec la technique du géoréférencement des images. La procédure consiste à capturer la zone d'étude afin d'attribuer les coordonnées géographiques de l'image.

³ Extension des formes des éléments à cartographier (en Anglais)

PREMIERE PARTIE :
PRESENTATION DE LA
ZONE D'ETUDE

Introduction

Cette première partie est principalement consacrée à la présentation de la zone d'étude. Elle comporte deux chapitres. Le premier chapitre traite de la localisation et des caractéristiques biophysiques et le deuxième chapitre présente les aspects humains et les activités socioéconomiques.

CHAPITRE I : SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CARACTERISTIQUES BIOPHYSIQUES

Ce chapitre est consacré essentiellement aux aspects physiques ainsi qu'aux caractéristiques administratives, biophysiques et socioéconomiques du quartier Sam, notre zone d'étude. Elle permet d'éclaircir les particularités du milieu.

I.1.1. Situation géographique de la zone d'étude

La région de Kaolack est localisée entre 13°30 mn et 14°30 mn de latitude nord et 14°30 mn et 16°30 mn de longitude ouest. Avant 2008, son territoire s'étendait sur une superficie de 16 010 km², soit 14 % du territoire national. Avec le nouveau découpage administratif survenu en 2008, la nouvelle région de Kaolack ne couvre plus qu'environ 5 357 km², soit environ 2,8 % du territoire national⁴. Elle se situe ainsi entre la zone sahélienne sud et la zone soudanienne nord, en constituant avec les régions de Kaffrine, Fatick et Diourbel le cœur du bassin arachidier. Cette position géographique lui confère des conditions climatiques assez favorables permettant une variété d'écosystèmes naturels.

La région de Kaolack est limitée au Nord et à l'Ouest par la région de Fatick, au Sud par la République de Gambie, au Nord-est par la région de Diourbel et à l'Est par la région de Kaffrine⁵. Ainsi, elle présente des caractéristiques physiques variées.

⁴ ANSD., Service régionale de la statistique et de la démographie de Kaolack, situation économique et sociale régionale, 2016

⁵ ANSD, 2016.

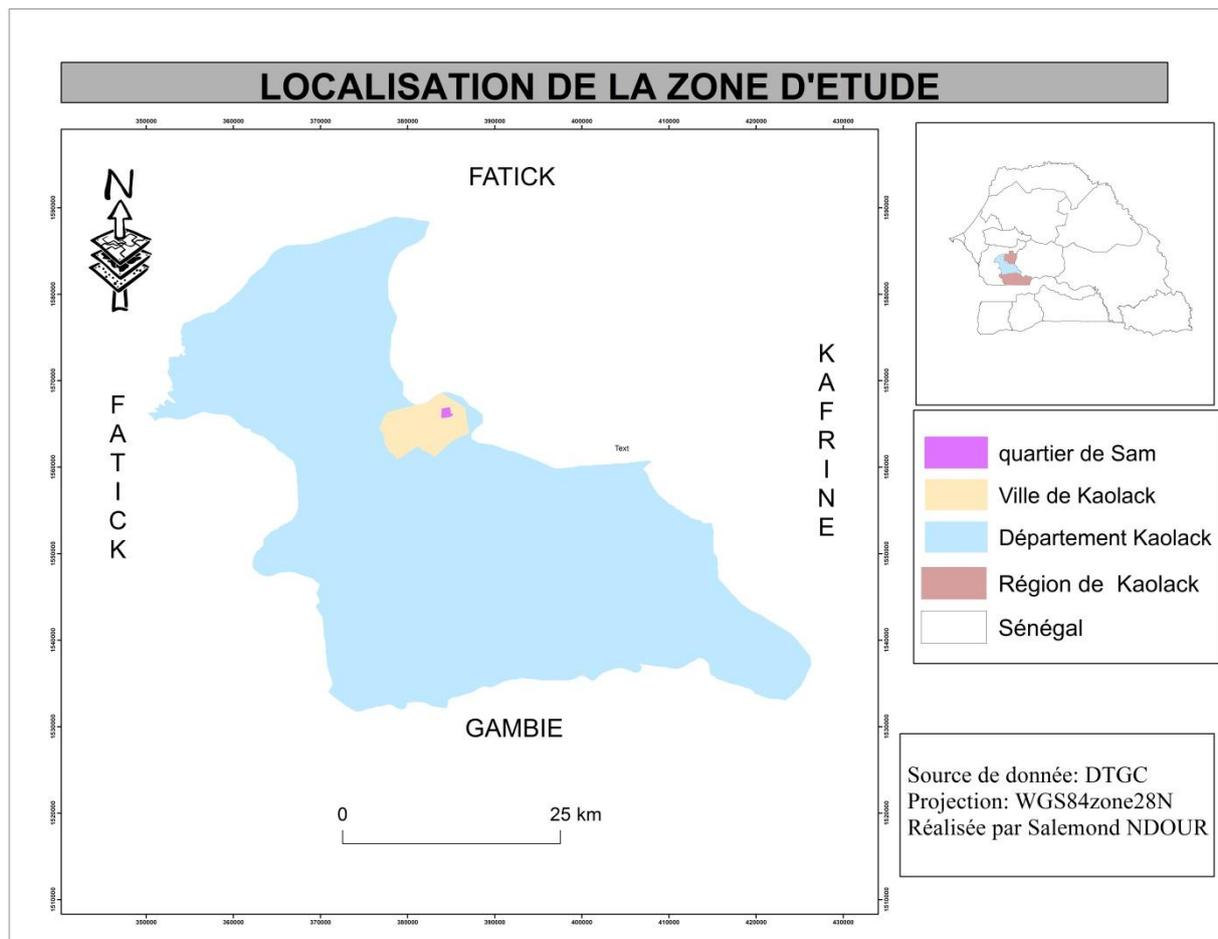


Figure 1 Carte de localisation du quartier Sam

Sam est un quartier de la ville de Kaolack limité à l’Est par Medina et Thioffack, à l’Ouest par Touba Kaolack, au Nord par Gawane et au Sud par Tabangoye. Il est ceinturé à l’est par la route de Médina et au sud par celle qui va vers Ngane.

I.1.2. Caractéristiques biophysiques

Cette partie permet de comprendre la nature du sol, les variations climatiques et les compositions de la végétation et de la faune. Cette description permet de montrer les particularités de la zone et les facteurs qui expliquent sa vulnérabilité face aux inondations.

I.1.2.1. Relief et types de sols

La région de Kaolack est entièrement constituée d’une vaste plaine qui s’incline en pente douce vers l’ouest. Cette plaine est faiblement entaillée par plusieurs vallées peu profondes et aux pentes douces dont les plus importantes sont celles du Saloum, du Baobolong, du Nianija bolong, de Koutango et de Koular⁶. La ville de Kaolack est caractérisée par une topographie relativement basse où les parties les plus élevées n’atteignent généralement que 20 m. Le

⁶ ANSD, 2016

relief est dominé par des zones à élévation très faible (inférieure à 10m) (figure 2).

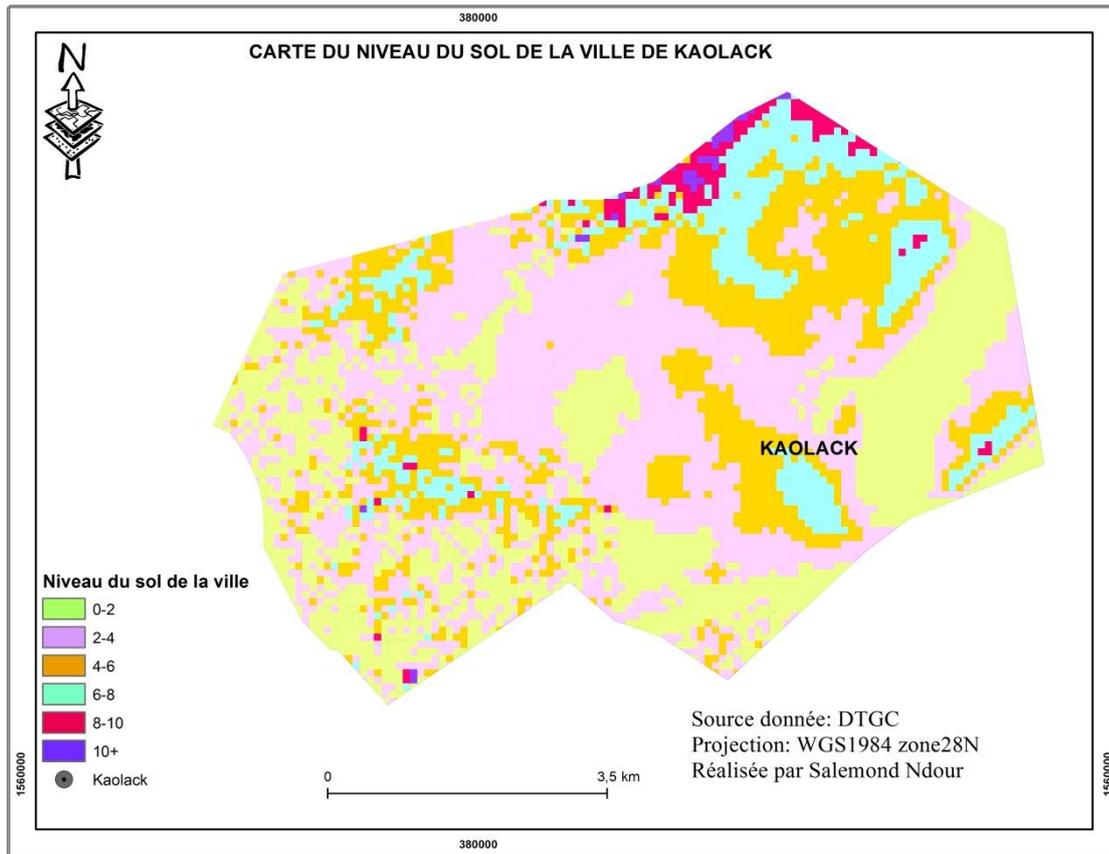
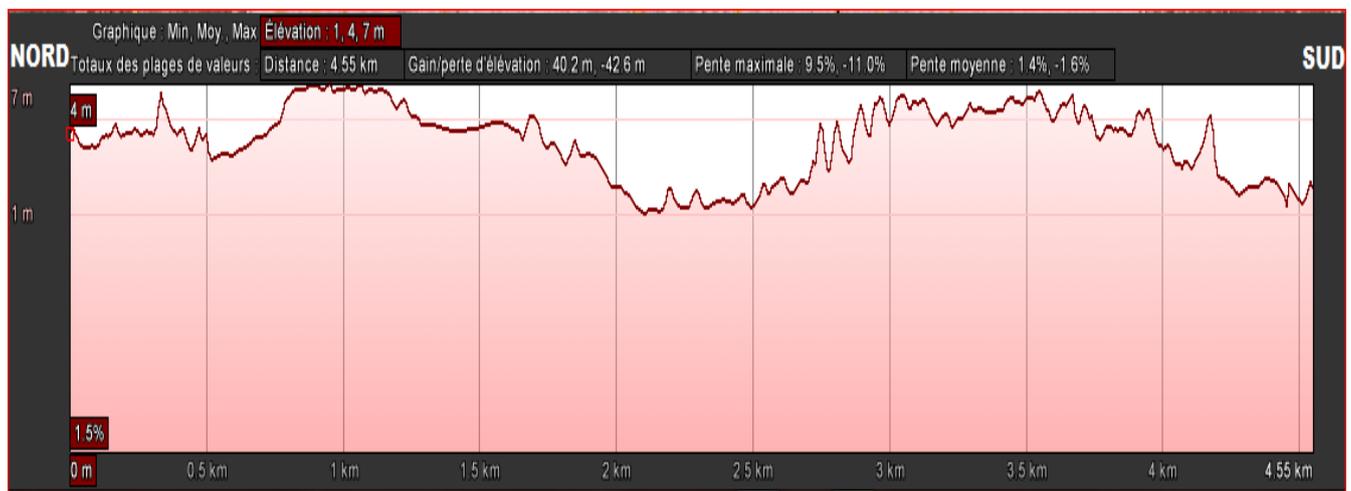


Figure 2 : Niveau du sol de la ville de Kaolack



Graphique 1 : Profil topographique de la ville de Kaolack du Nord au Sud (Google Earth).



Graphique 2: Profil topographique de la ville de Kaolack d'Est en Ouest (Google Earth).

Ces deux graphiques montrent les profils topographiques de la ville de Kaolack d'Est en Ouest et du Nord au Sud. A travers ce profil, on apprend que le relief de la ville de Kaolack est faible, le niveau des pentes est généralement inférieur à 7 m avec un déséquilibre sur le profil topographique, favorisant la stagnation des eaux pluviales dans les zones constituées de cuvettes. Donc la nature du relief est un élément explicatif de la récurrence des inondations dans la ville de Kaolack, notamment dans le quartier de Sam.

Au plan édaphique, Kaolack est constitué de différents types de sols dont les plus dominants sont les sols ferrugineux tropicaux lessivés (ou Sols Dior) et les tannes.

Les tannes occupent les zones soumises à l'influence du fleuve (la partie Est sous influence du marigot de Ndar Goundaw et le Sud et le Sud-Est influencés respectivement par le Saloum et le marigot de l'Ouest). Le reste des bassins est occupé par les sols Diors qui sont sableux, meubles et donc perméables. Par ailleurs, les tannes sont caractérisées par leurs aspects argileux et boueux et leur nature imperméables.

Les sols du bassin de Kaolack sont issus essentiellement de l'altération des formations (cuirasses et grès ferrugineux du quaternaire) (Manga, 2010). La nature du sol peut influencer le volume et la vitesse du ruissellement. En effet, selon son caractère perméable ou sa rugosité, l'eau y sera plus ou moins bien infiltrée ou ralentie (CEPRI, 2014).

I.1.2.2. L'hydrographie

La région de Kaolack est peu arrosée. Les eaux de surfaces pérennes peuvent se résumer au fleuve Saloum qui est sans écoulement de l'amont vers l'aval. Ainsi, son ancienne vallée

occupée par la remontée de l'eau de mer est devenue une zone impropre à l'agriculture, mais propice à la culture du sel.

➤ Les eaux de surface temporaires

Les eaux de surface temporaires sont constituées par les mares qui sont nombreuses en hivernage et qui disparaissent après. Dans le cadre de l'aménagement des bassins de rétention, ces points d'eau mériteraient d'être recensés.

➤ Les eaux souterraines

Ces eaux sont de trois ordres : les nappes superficielles qui sont à 03 ou 04 m de profondeur suivant les endroits ; la nappe phréatique qui peut être atteinte entre 10 et 60 m d'Ouest en Est et qui est la principale pourvoyeuse en eau des populations rurales de la région. Cette nappe dépendant directement des eaux de pluie se salinise de plus en plus dans certains endroits.

La principale réserve d'eau souterraine est constituée par la nappe du mæstrichtien qui est atteinte par les forages entre 300 et 400 mètres. Cette eau très fluorée devait être traitée, vues les incidences dans la dentition et la santé des enfants⁷.

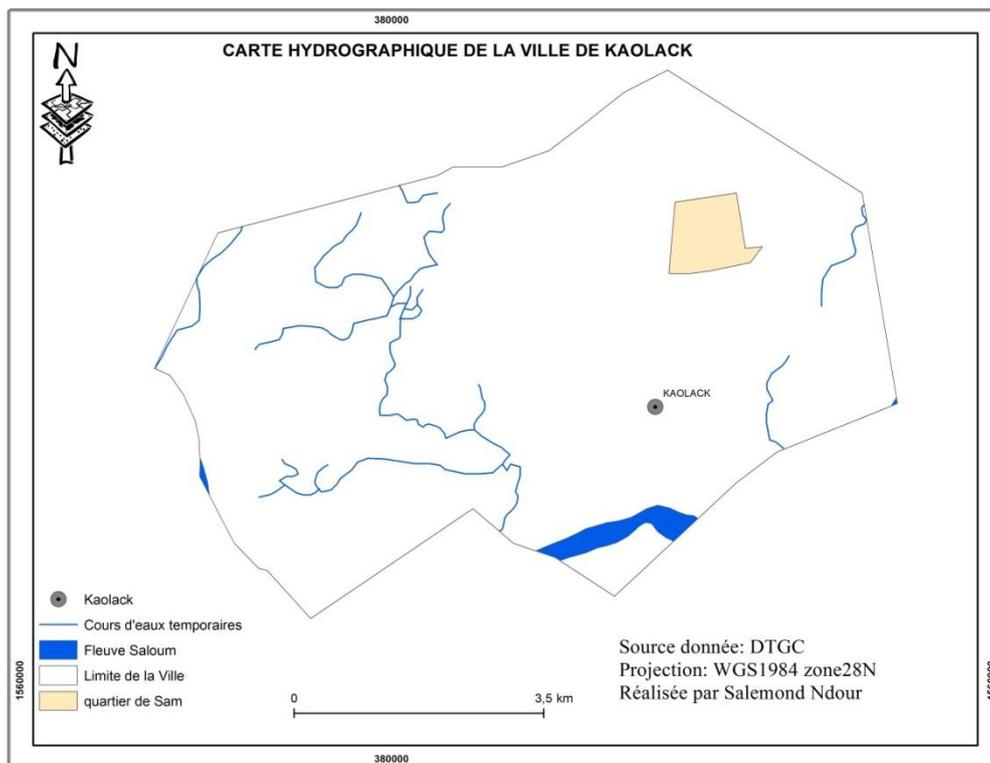


Figure 3 Hydrographie de la ville de Kaolack

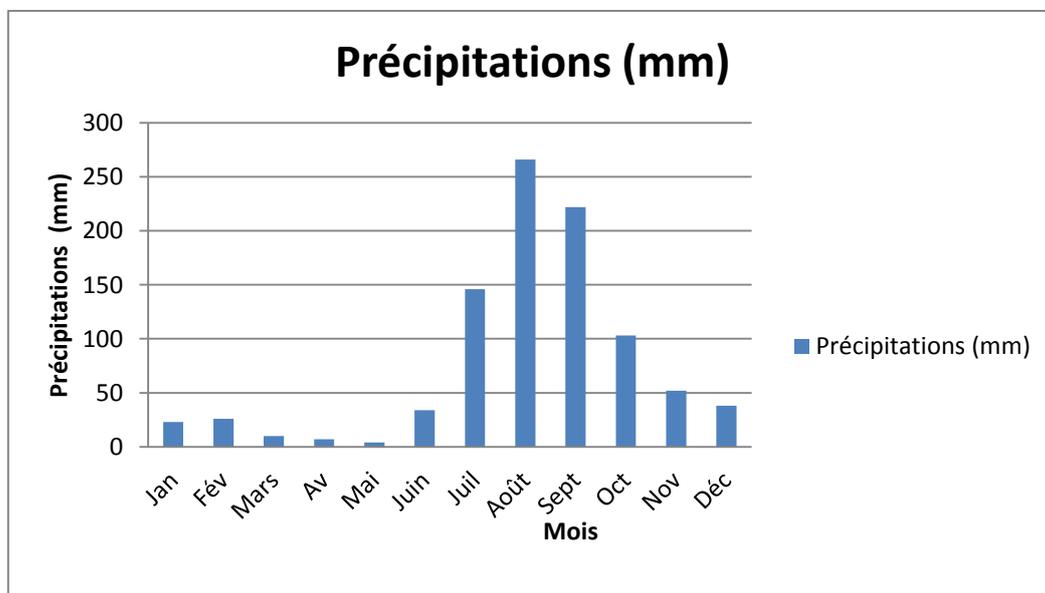
⁷ ANSD, 2017

I.1.2.3. Le climat

Le climat de Kaolack est de type Soudano-sahélien avec des températures élevées d'Avril à Juillet (35°-40°). La région est caractérisée par une longue saison sèche de 8 à 9 mois (Novembre à Juin/Jullet) et une courte saison des pluies de 3 à 4 mois (Juin/Jullet à Octobre). Les éléments caractéristiques de ce climat sont, entre autres, la pluviométrie, la température, l'humidité et les vents.

I.1.2.3.1. La pluviométrie

La pluviométrie à Kaolack connaît une variabilité inter-annuelle. Le mécanisme des précipitations est soumis à la dynamique des centres d'action situés de part et d'autre de l'équateur et les basses pressions intertropicales. Les pluies sont essentiellement liées à l'avancée de la mousson (qui crée les conditions d'une pluie) à l'intérieur des terres repoussant ainsi le front intertropical vers le nord du pays. La pluviométrie moyenne à Kaolack est depuis plusieurs années en deçà de l'isohyète 800 mm. En outre, en comparaison avec l'année 2014, l'hivernage 2015/2016 a accusé dans toutes les stations météorologiques des déficits considérables tant du point de vue quantité de pluies que du nombre de jours de pluie⁸. Cependant, ce déficit considérable des précipitations ne signifie pas l'absence d'inondations, une seule pluie suffit pour que le milieu soit presque totalement inondé.



Graphique 3 : Précipitations moyennes mensuelles de Kaolack de 1933 à 2018.⁹

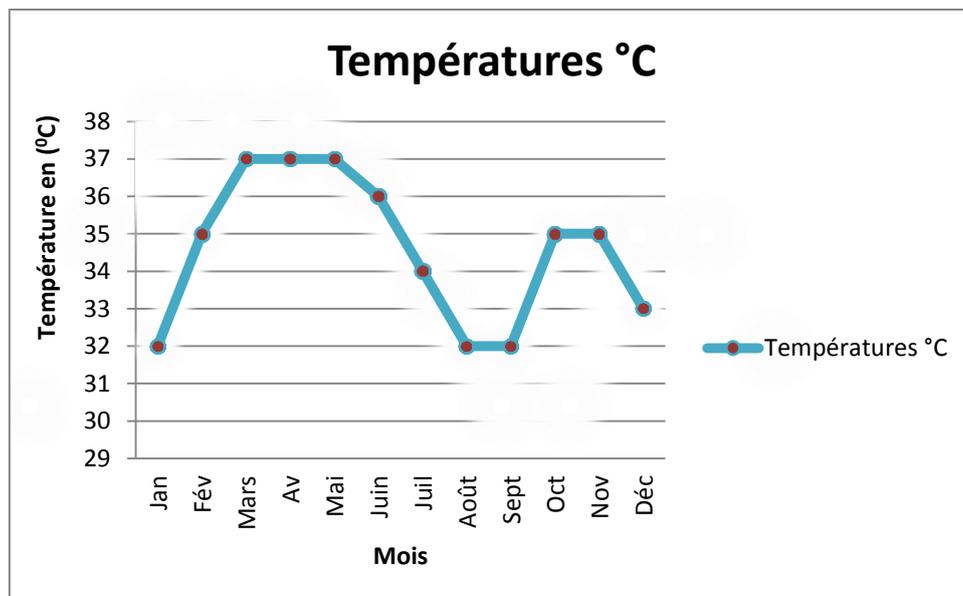
⁸ ANSD, 2016

⁹ www.hikersbay.com/climate/senegal/kaolack

Nous constatons à travers ce graphique que les mois avec les plus grandes précipitations sont juillet, Août et Septembre avec un cumul moyen de 634 mm. La plupart des fortes précipitations se produit pendant le mois d'août avec une précipitation moyenne de 266 mm.

I.1.2.3.2. La température et l'humidité

Des études sur la situation économique et sociale régionale de Kaolack ont été réalisées en 2016 par le Service Régionale de la Statistique et de la Démographie (SRSD) qui est une antenne de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie. Les informations tirées de cette étude montrent que la région de Kaolack est réputée être une zone où la canicule est rudement ressentie. Par conséquent, elle affichait une température maximale moyenne de 40,8° en avril 2016 contre 41,7° en avril 2015. La température n'est pas stable, elle varie d'année en année. Cette variation peut être un élément explicatif de la vulnérabilité du milieu face aux inondations.



Graphique 4 : Température moyenne mensuelle à Kaolack de 1933 à 2018.¹⁰

La température moyenne annuelle de Kaolack est de 35°C entre 1933 et 2018. Ainsi le mois de mars est considéré comme étant le plus chaud de l'année, avec une température moyenne de 37°C. Par ailleurs, le mois de Janvier est généralement le mois le plus froid avec une température moyenne de 32°C. La différence entre le mois le plus chaud (mars) et celui le plus froid (janvier) est de 5°C. Les mois de mars, avril et mai ont constamment la même température avec une valeur constante de 37°C.

¹⁰ www.hikersbay.com/climate/senegal/kaolack

Concernant l'humidité, c'est-à-dire la quantité d'eau que contient une masse d'air, elle est normale si le taux est compris entre 80 % et 100 %, déficitaire s'il est inférieur à 80 % et excédentaire s'il est supérieur à 120 %. Dans la région, les taux d'humidité les plus élevés observés au cours de l'année 2016 sont enregistrés en hivernage c'est-à-dire les mois de juillet à octobre avec des taux variant entre 91 et 94%.

I.1.2.3.3. Les vents

La région de Kaolack est balayée par l'harmattan (vent chaud et sec venant de l'Est) et la mousson qui est un vent porteur de pluie. La circulation atmosphérique à Kaolack est caractérisée par deux types de vents dominants :

- ❖ l'alizé continental ou harmattan, vent d'Est qui souffle généralement de février à mai. Il est surtout connu pour ses facultés érosives et sa capacité de transport de litho météores au moment où le sol est presque à nu.
- ❖ la mousson, vent du sud-ouest dont l'arrivée annonce le début de la saison pluvieuse (mai-juin). Elle est accompagnée en début d'hivernage de pluies orageuses qui occasionnent une érosion hydrique souvent intense.

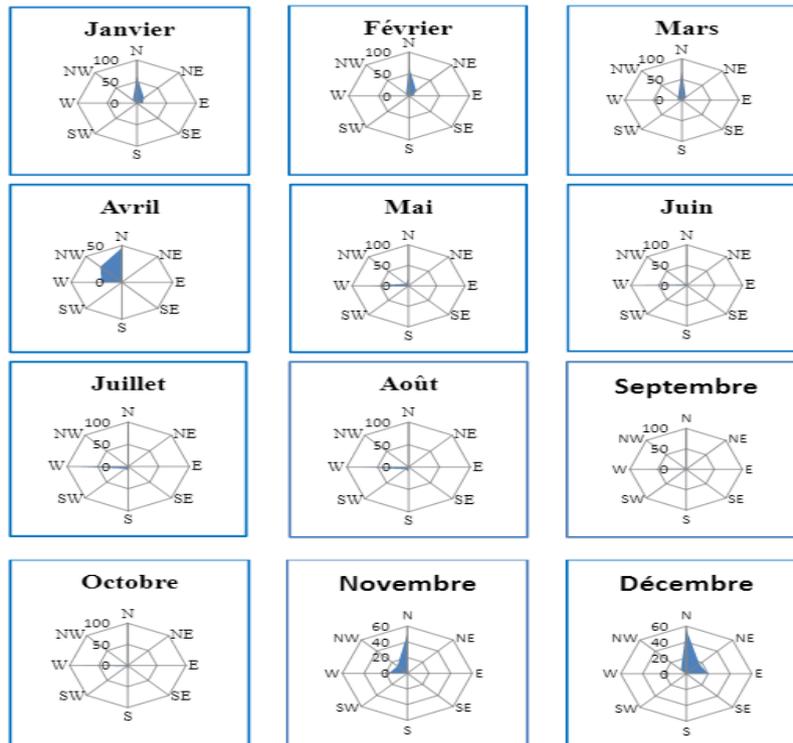
Tableau 1: Direction et vitesse moyenne mensuelle des vents à Kaolack de 1983 à 2013

Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
DD	NE	NE	NW	NW	NW	SW	SW	SW	SW, SNE	NW	NE	NE
V (m/s)	3,2	3,4	3,5	3,6	3,4	3,4	2,6	2	1,6	1,7	1,8	2,6

DD= Direction Dominante

V= Vitesse en m/s

A travers ce tableau, on constate que les vents les plus forts sont notés pendant la saison sèche et la vitesse la plus élevée est notée au mois d'avril (3,6 m/s). Durant cette période, la circulation des vents est dominée par les vents du Nord-Est et du Nord-Ouest. A partir du mois de Juin, les vitesses moyennes des vents diminuent progressivement grâce à la saison des pluies qui commence à s'installer. Cette saison est dominée par la mousson et les vents du Sud-Ouest.



Graphique 5 : Direction des vents dans la station de Kaolack de 1983 à 2013

I.1.2.4. La végétation

La végétation identifiée à Kaolack concerne la zone de la savane avec plusieurs formations :

- la savane arborée avec de nombreuses espèces qui entrent dans les activités socioéconomiques des populations. Certaines espèces qui entrent dans les habitudes alimentaires des populations méritent d'être connues des responsables des cantines scolaires («*Tamarindus indica*», «*cordyla pinnata*», «*Parinari macrophylla*», «*Parkia biglobosa*»).
- la savane buissonnante avec des plantes rabougries souvent hydrophiles. Le «*nguéra sénégaleensis* » et les différents types d'acacias sont les plus répandus.

L'étude de la végétation peut servir d'explication sur la problématique des inondations à Kaolack. Cela se comprend par la destruction du couvert végétal, engendrée par l'avancée de la langue salée, qui ne favorise pas l'infiltration des eaux pluviales sans écarter les types d'aménagement qui conduisent à sa disparition progressive. La végétation réduit le choc des gouttes d'eau avec ses feuilles et permet une infiltration des eaux à travers ses racines. Alors l'insuffisance d'une couverture végétale favorise l'écoulement des eaux pluviale en surface d'où le phénomène d'inondation.

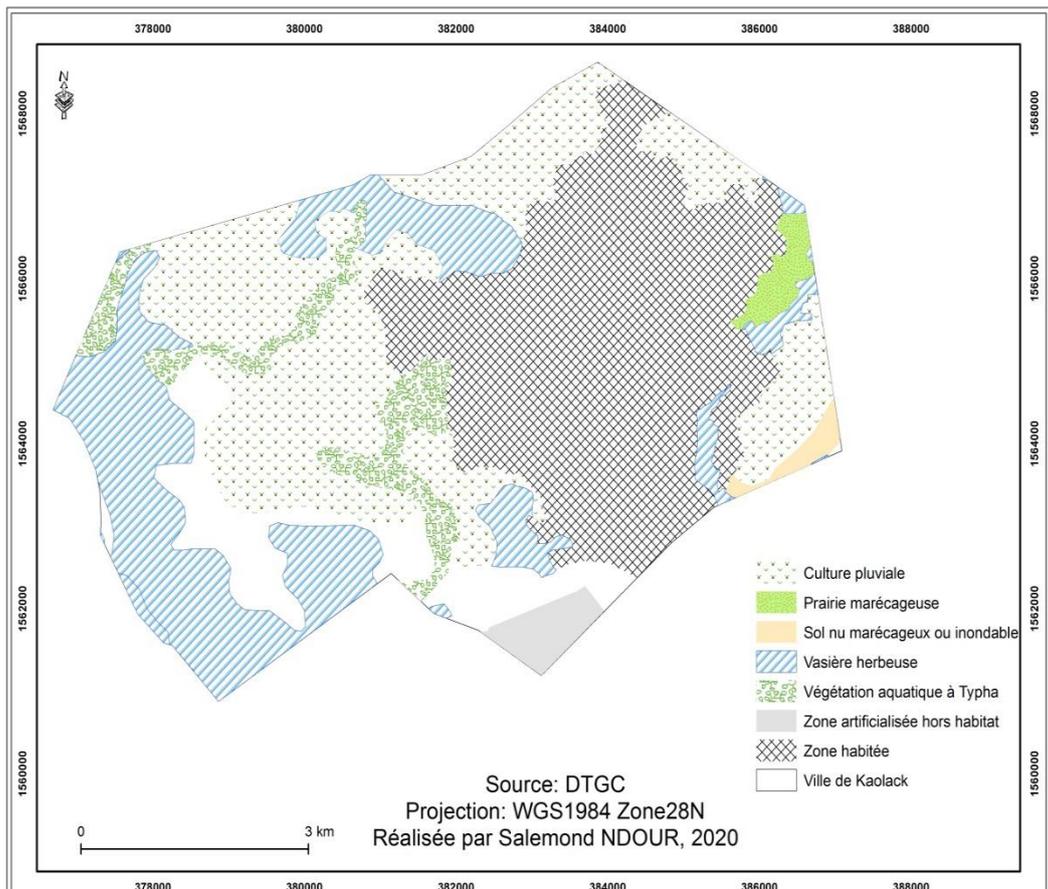


Figure 4 : Occupation du sol de la ville de Kaolack (2014)

Conclusion partielle :

En somme, cette section nous a permis de dégager les conditions naturelles de la zone d'étude, à savoir le relief, les types de sols, l'hydrographie, la température, la pluviométrie la végétation, etc.

CHAPITRE 2 : CADRE HUMAIN ET SOCIOECONOMIQUE

Ce chapitre est destiné à l'étude de la population et des activités socioéconomiques de notre zone d'étude, le quartier de Sam. Il permettra de cerner la structure de la population de la zone d'étude et de savoir les différents secteurs d'activités qui y sont présents et qui sont porteurs de développement économique et social.

I.2.1. Historique du peuplement

Sam, est un quartier situé à l'Ouest du quartier Medina Baye et au nord-Est de la ville, fondée par Ibrayima Niass. Il a d'abord été désigné comme le verger pour les disciples de Ibrahima Niass, mais à partir de 1970, les arbres ont été remplacés par des maisons suite à un lotissement effectué pour répondre à la demande en parcelle d'habitation¹¹. Dès lors, ce quartier a été remblayé avant habitation pour permettre l'occupation humaine étant donné qu'il fut utilisé comme zone d'extraction de sable. De plus le quartier de Sam a été considéré comme le quartier le plus propice pour accueillir les populations touchées par les inondations d'autres quartiers comme Abattoir Ndangane. De ce fait les populations qui fuyaient la problématique des inondations dans ce quartier venaient s'implanter à Sam pensant avoir un meilleur cadre de vie. De plus avec le lycée Valdiodio Ndiaye a une influence positive sur le peuplement du quartier Sam de Kaolack.

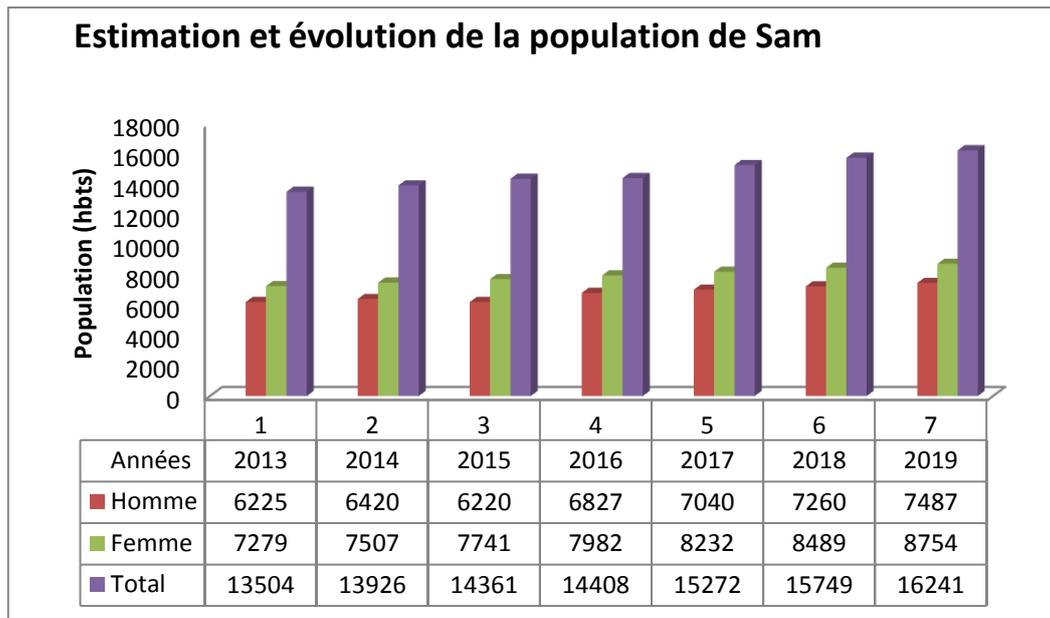
I.2.2. La démographie

Selon le rapport régional définitif de l'ANSD (2017), la population de Kaolack est passée de 540 388 habitants en 1988, à 716 574 habitants en 2002 et 960 875 en 2013, avec 51 % de femmes contre 49 % d'hommes. La population totale de la région est estimée à 1 053 535 habitants en 2016.

Cette population est inégalement répartie dans l'espace : le département de Kaolack a une densité de 267 habitants/km², celui de Nioro 160 habitants/ km² et celui de Guinguinéo 102 habitants/ km². Elle est également très jeune car plus de 60 % de la population régionale est âgée de moins de 20 ans.

A Sam, la population a évolué à un rythme accéléré.

¹¹<https://boowiki.info/art/kaolack/kaolack-2.html>



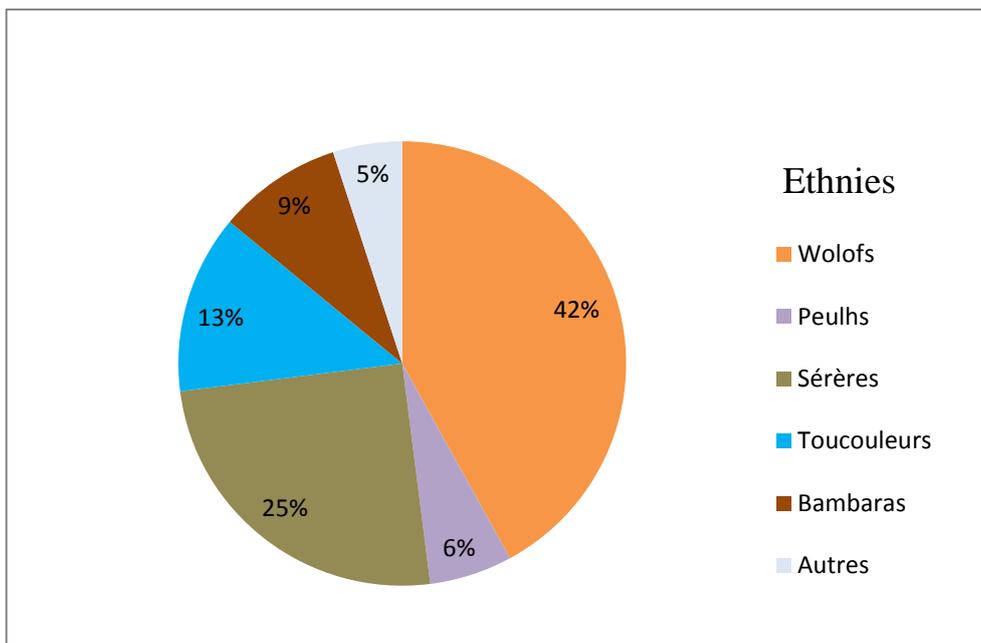
Graphique 6 : Estimation et évolution de la population de SAM de 2013 à 2019 (ANSD, 2013)

Les projections ont montré une évolution rapide de la population de Sam de 2013 à 2019 avec des valeurs respectives de 13504 et 16241 habitants soit un taux d'évolution de 0,002%. Cette évolution est marquée par la prédominance des femmes pour toutes les années (ANSD, 2013). À mesure que les villes se densifient et s'étalent pour accueillir toujours plus d'habitants, leur expansion donne souvent lieu à un développement anarchique et à l'occupation des zones inondables.

Les ethnies les plus représentées dans la région sont les wolofs avec plus de 60 % de la population suivi du groupe « halpulaar » avec plus de 20 %, les sérères représentent environ 10 %. Il existe en outre des ethnies minoritaires comme les bambaras, les maures, etc. (ANSD, 2017).

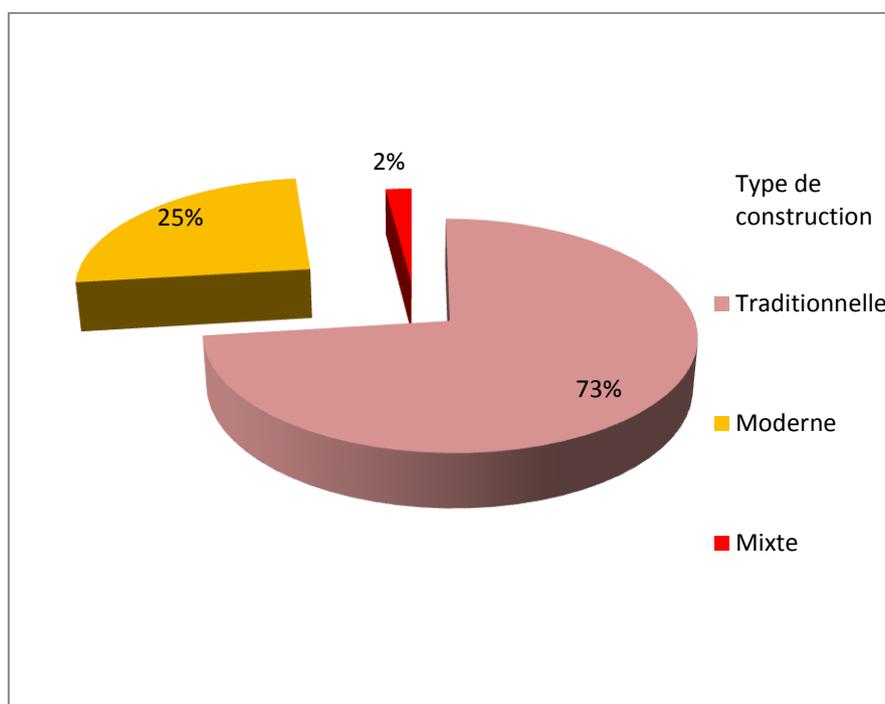
Ainsi les enquêtes menées à Sam nous ont montrées la présence massive de l'ethnie Wolof qui représente 42 % de notre échantillon. Les Sérères viennent en deuxième position avec 25% de la population. On note également la présence des Toucouleurs (13%), des Bambaras (9%), des Peulhs (6%) et d'autres ethnies qui sont les Diolas, les Sarakholés, les Socés avec 5% des ménages rencontrés.

Le graphique 7 explique les pourcentages des différentes ethniques retrouvées à Sam.



Graphique 7 : Répartition ethnique de la population de Sam (Ndour, 2021)

L'Habitat à Sam est de type groupé et les constructions des maisons sont traditionnelles (25%), modernes (73%) et mixtes (2%) (Graphique 8).



Graphique 8: Type de construction retrouvée à Sam (Ndour, 2021)

La croissance démographique est un paramètre à prendre en compte pour expliquer la problématique des inondations dans la ville de Kaolack, car elle favorise une forte demande en logement. Cette situation est à l'origine de l'extension urbaine et de l'aménagement

d'espaces non aedificandi, ce qui accroît les risques d'inondation comme dans le quartier Sam. La croissance démographique va de pair avec l'évolution du bâti et par conséquent entraîne l'imperméabilisation des sols avec la modification des méthodes de construction.

I.2.3. Les activités socioéconomiques

I.2.3.1. L'agriculture

L'activité agricole mobilise 65 % de la population de la région de Kaolack. Les cultures sont diversifiées : arachide, céréales (mil souma, sorgho, maïs, riz, niébé, fonio, sésame, pastèques et cultures maraîchères) (ANSD, 2016). Cette situation illustre une volonté de diversification qui n'entame cependant pas la prédominance de l'arachide comme principale culture de rente au niveau des exploitations agricoles. En effet, la culture arachidière occupe une place importante dans l'exploitation agricole et dans l'économie locale et nationale malgré les tentatives d'introduction et de diffusion d'espèces concurrentes comme le sésame et malgré les difficultés rencontrées par cette filière (ANK, 2008).

L'agriculture joue donc un rôle de premier plan dans la lutte pour la sécurité alimentaire et dans le combat contre la pauvreté extrême en générant des revenus et des emplois en milieu rural et joue un rôle d'entraînement de tous les autres secteurs de l'économie.

Cependant, ce secteur est caractérisé par son mode d'exploitation extensif et la faiblesse des capacités techniques, matérielles et financières des producteurs ainsi que la pauvreté des sols (70% de sols pauvres contre 17% de sols bons et 3% de sols moyens ;ANSD, 2017). Cette situation entrave très sérieusement le développement de l'agriculture dans le pays et particulièrement dans le département de Kaolack qui doit son passé rayonnant à l'agriculture et surtout à la filière arachidière. Dans la ville de Kaolack, particulièrement dans le quartier de Sam, la pratique de cette activité est parfois perturbée par les inondations même si elle mobilise une faible minorité de la population locale.

I.2.3.2. L'élevage

L'élevage est de type extensif. Le cheptel est composé de bovins, d'ovins, de caprins, d'équins, de porcins et de volailles. La pratique de l'embouche bovine, ovine et l'aviculture est devenue une activité très florissante en milieu urbain comme en milieu rural. Elles génèrent des emplois et améliorent les revenus des populations. Selon l'inspection régionale de services vétérinaires de Kaolack, l'effectif des cheptels est dominé par les volailles qui

représentent plus de la moitié (55 %) suivis des ovins avec 20 % et les autres espèces représentent les 25% restant (cité par ANSD, 2013).

Le secteur de l'élevage à Kaolack trouve son importance dans l'approvisionnement des produits comme la viande, le lait, la production de cuirs et de peaux. La principale viande consommée dans le département est celle des petits ruminants avec 2389 tête de moutons et 3784 têtes de chèvres abattues. La plus grande part des abattages contrôlés est réalisée par la Société de Gestion des Abattoirs du Sénégal (SOGAS). En 2007, la production contrôlée et estimée de cuirs et peaux s'élève à 19 112 unités. Cette production départementale s'établit comme suit : 2472 unités de cuirs de bovins, 2 135 kg unités de peaux de moutons et 3555 unités de peaux de chèvres (ANK, 2008). Le secteur de l'élevage contribue donc au développement socioéconomique de Kaolack. Cependant, le problème des inondations a impacté négativement sur le secteur de l'élevage à Kaolack à travers la stagnation des eaux dans les zones de pâturages et d'enclos du bétail.

I.2.3.3. La pêche

La région de Kaolack ne dispose pas de façade maritime mais les activités de pêche y sont pratiquées toute l'année par des pêcheurs autochtones et étrangers. On distingue deux types de pêche au niveau de la région, où cette activité reste timide : la pêche continentale et la pêche maritime.

La pêche continentale est pratiquée au niveau du Baobolong, du Miniminiyang Bolong et dans la vallée de Koutango. Quant à la pêche maritime, elle se mène dans le bras de mer (le Saloum) localisé dans le Département de Kaolack qui est le principal lieu de pêche de la région.

Dans la région, deux espèces sont capturées dans tous les sites de production qu'il s'agisse de la pêche continentale ou de celle dite maritime (ANSD, 2016). Il s'agit du poisson et des crustacés constitués principalement de crevettes. Selon le Service Economique et Social de la région de Kaolack (SES, 2016), on a pu constater qu'en 2016 la région de Kaolack a produit 618,9 tonnes de poissons représentant une valeur marchande de 127 567 800 FCFA. Cette quantité de poisson débarquée, comparée à 2015, a chuté de 10,4 %, entraînant ainsi des pertes de revenus de près de 11 786 800 FCFA. Par contre la production de crevettes a connu une hausse de 33,5% entraînant un gain de 126 039 000 FCFA.

Les captures de poisson de la pêche maritime contribuent pour 92,7 % du volume total des débarquements et 87,2 % de la valeur commerciale au niveau de la région. La répartition des débarquements de poisson selon le département, montre que c'est celui de Kaolack qui fournit près de 93 % de la production de la région.

La production halieutique de la région a permis donc d'approvisionner le marché local pour satisfaire la demande des ménages surtout en poisson et d'accroître les recettes. Cependant, cette production est insuffisante pour satisfaire les populations, ce qui fait que la région s'appuie sur les autres régions pour satisfaire ses besoins en produits halieutiques.

La problématique des inondations peut avoir des répercussions même si minime sur ce secteur d'activité. Cette situation peut être expliquée par une suspension éphémère des activités de pêche pour faire face aux problèmes domestiques occasionnés par ce phénomène.

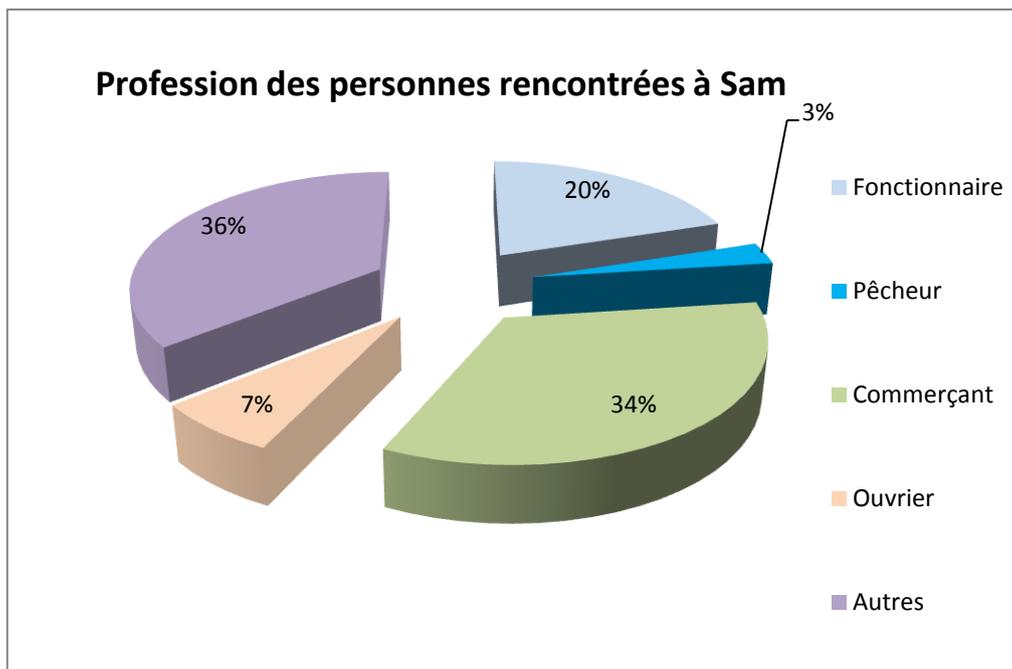
I.2.3.4. Le commerce

Selon le Rapport Définitif de l'ANSD de 2017, le commerce de par son dynamisme constitue le poumon de l'économie régionale de Kaolack. Son développement dans la région date de l'ère coloniale avec la commercialisation de l'arachide. Aujourd'hui, le commerce commence à prendre de nouvelles dimensions avec l'entrée en force des clients maliens qui viennent se ravitailler surtout en sel. La position géographique de la région lui confère une place stratégique dans les échanges car elle constitue un passage obligatoire vers les régions du Sud et du Sud-est mais également vers les pays tels que la Gambie, le Mali, la Guinée Conakry et la Guinée Bissau.

Toutefois, le secteur du commerce est aujourd'hui ralenti à Kaolack par le phénomène des inondations en période d'hivernage. Cela peut être expliqué par l'obstruction des voies de passage des individus et les pertes d'espace pour les activités commerciales.

I.2.3.5. Les autres activités socioéconomiques

Kaolack, une région au cœur du Sénégal, regorge d'autres types d'activités économiques. Parmi ces activités, on peut citer le transport avec le développement des vélos-taxis et la modernisation du transport maritime et fluviale qui favorise le renforcement des échanges entre la région et le reste du pays. Mais il n'y a pas que le transport qui participe au développement économique de la région, on peut noter également l'éducation et la formation, la santé et l'hygiène, la jeunesse et le sport, l'hydraulique urbaine et rurale, le tourisme, l'industrie, l'artisanat, la culture et les loisirs.



Graphique 9: Profession des personnes rencontrées à Sam (Ndour, 2021)

Kaolack occupe une place importante dans les stratégies nationales de développement économique.

Conclusion partielle :

La ville de Kaolack, située au cœur du Sénégal, est caractérisée par un relief relativement plat et dominé par des tannes qui sont inondables en période d'hivernage à cause de leur imperméabilité.

Sa population est caractérisée par sa jeunesse et l'ethnie dominante est le wolof. De plus, les femmes y sont beaucoup plus représentatives que les hommes. C'est une ville qui occupe une position stratégique et où des activités génératrices de revenus se développent avec l'agriculture et le commerce comme secteurs principaux.

Cependant, toutes ces activités sont perturbées par la récurrence des inondations dont les facteurs sont multiples et variés.

**DEUXIEME PARTIE : LES
INONDATIONS A SAM :
FACTEURS ET IMPACTS**

Introduction

La deuxième partie de ce travail est consacrée à l'étude des facteurs et impacts des inondations à Sam. Elle est composée de deux chapitres. Le premier chapitre va traiter essentiellement des facteurs explicatifs des inondations à Sam. Le deuxième chapitre abordera les dégâts découlant de ces facteurs. L'étude de cette partie permettra de mieux cerner la problématique des inondations dans la ville de Kaolack et principalement dans le quartier de Sam, notre zone d'étude.

CHAPITRE 1 : LES FACTEURS DES INONDATIONS A SAM

La ville de Kaolack est caractérisée par la fréquence des inondations en période d'hivernage. Selon les populations, les pluies les plus abondantes sont observées en Juillet, Aout et Septembre et le mois le plus pluvieux reste le mois d'Août. Les fortes pluies enregistrées pendant ce mois entraînent des inondations dans la ville de Kaolack et plus particulièrement dans le quartier Sam.

Ainsi, cette section consiste à identifier les facteurs explicatifs des inondations dans la ville de Kaolack notamment dans le quartier de Sam. Ces facteurs peuvent être naturels ou anthropiques.

II.1.1. Les facteurs naturels

Le changement climatique induit par l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère a des conséquences multiples et encore difficiles à cerner. Cependant, ils devraient causer des modifications, aux échelles régionale et planétaire, de la température, des précipitations et d'autres variables du climat, ce qui pourrait se traduire par l'apparition d'épisodes graves tels que les inondations (Magdelaine, 2019). C'est ainsi que les effets du changement climatique associés à d'autres facteurs naturels expliquent la récurrence des inondations au Sénégal. A cet effet, la vulnérabilité des populations face aux inondations peut se mesurer par les fortes précipitations enregistrées ces dernières années aggravée par les contraintes du site.

Après les dures sécheresses des années 1970 et 1980, un retour pluviométrique a été constaté après les années 2000 pouvant bouleverser ainsi les populations installées confortablement dans les zones de cuvettes¹².

Cette situation explique la récurrence des inondations à Kaolack et précisément dans le quartier de Sam. Les fortes précipitations enregistrées le Samedi 05 et Dimanche 06 Septembre 2020 ont favorisé des inondations dans plusieurs quartiers dans la ville de Kaolack dont le quartier Sam (Figure 6).

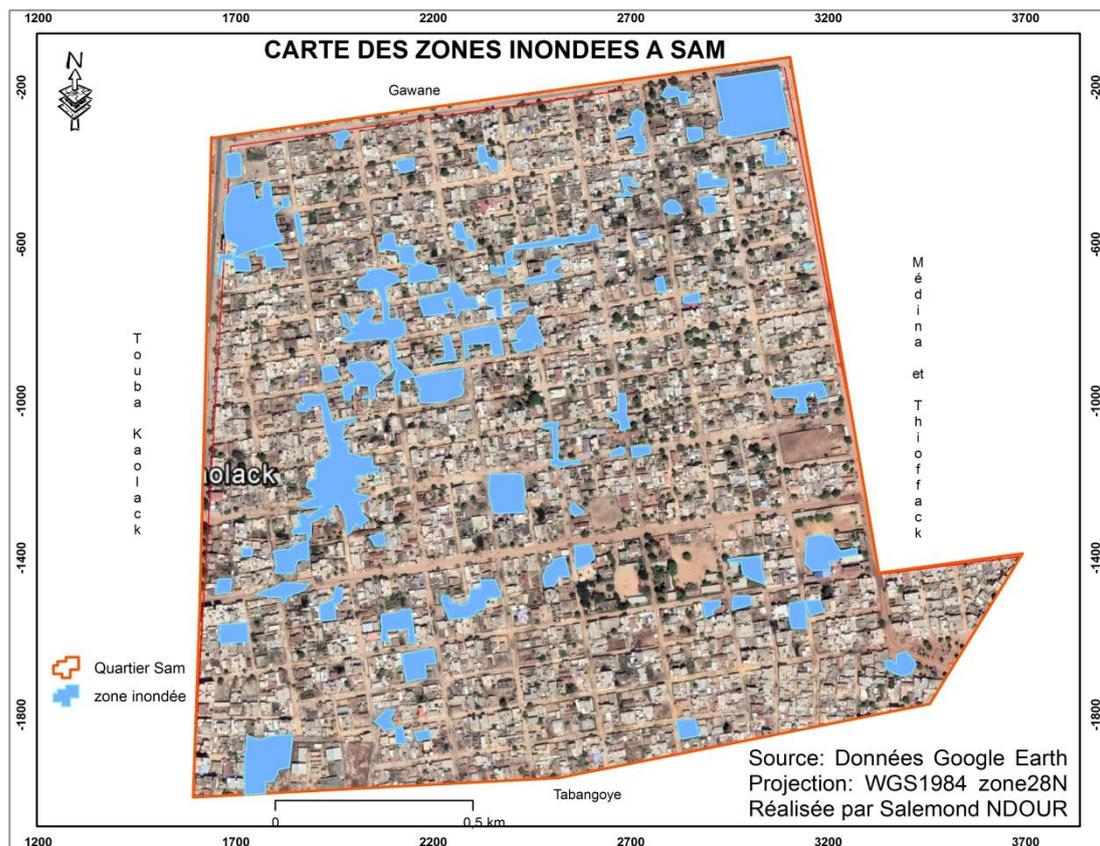


Figure 5 : Carte des zones inondées à Sam à la date du 06 Septembre 2020

Par ailleurs, les inondations peuvent être expliquées par la disparition progressive du couvert végétal qui joue un rôle capital sur les phénomènes d'inondation. Les feuilles interceptent la pluie, réduisant ainsi la quantité d'eau qui atteint la terre et le choc des gouttes de pluie sur le sol. Les racines stabilisent le sol et forment des conduits qui accélèrent l'infiltration. Les substances organiques provenant des racines et des feuilles améliorent la structure des sols, accroissant à la fois le taux d'infiltration et la capacité de rétention d'eau. Par la transpiration,

¹² Lassana TANDGJIGORA., La problématique des inondations dans la commune d'arrondissement de Dalifort-Foorail. Mémoire de Master 2, 2012/2013, 89p.

la végétation élimine une partie de l'eau contenue dans le profil du sol, libérant ainsi une partie de la capacité de rétention pour de nouvelles précipitations (Teller, 1967).

L'hydrographie est également un élément à prendre en compte pour mieux cerner la question des inondations à Sam. Il s'agit de l'affleurement de la nappe phréatique dans la zone d'étude et l'imperméabilité des sols qui ne favorise pas l'infiltration des eaux dans le sous-sol. Cette situation entraîne une remontée de la nappe phréatique. Notre descente sur le terrain nous a permis de confirmer cette information. Certaines familles expliquent en effet que les eaux sortaient du sol (remontée capillaire) pour envahir les chambres même après la pluie.

D'autres facteurs interviennent pour expliquer et accentuer le phénomène des inondations à Kaolack en général et à Sam en particulier. Il s'agit notamment de l'emplacement du site, du type de relief et de la nature des sols.

II.1.1.1. L'emplacement du site

Kaolack se trouve dans une cuvette qui ne permet pas l'écoulement des eaux pluviales. Ainsi, le quartier de Sam se trouve dans une partie trop basse associée à un exutoire où les eaux pluviales des quartiers périphériques convergent. Sam est une zone d'agriculture transformée en zone d'habitation. Selon les informations recueillies lors de nos enquêtes, ce quartier fut également utilisé comme zone d'extraction de sable, ce qui peut expliquer d'une part son caractère d'exutoire. Dès lors, l'emplacement du quartier de Sam peut être associé à d'autres types de facteurs expliquant le phénomène des inondations. Il s'agit du type de relief, de la nature des sols et d'autres facteurs anthropiques tels que le problème d'aménagement et d'assainissement qui contribuent à l'aggravation du phénomène.

II.1.1.2. Le relief

Kaolack est caractérisée par une vaste plaine qui s'incline en pente douce vers l'Ouest. Cette plaine est faiblement entaillée par plusieurs vallées peu profondes et aux pentes douces. Son niveau bas par rapport au niveau de la mer favorise l'invasion des parties Sud, Sud-Est de la Commune par les eaux salées du Saloum, contribuant à la création de tannes peu propices à toutes sortes d'habitats¹³. Le quartier Sam de Kaolack se trouve dans zone basse propice aux inondations en période d'hivernage. La hauteur des pentes ne dépasse pas 7 m et peut descendre jusqu'à 3 m (Figure 6). Ce faible niveau topographique explique en partie la fréquence des inondations dans le quartier.

¹³ - Coumba SENE., Les inondations dans la commune de Kaolack : Exemple de quartier de Sara Ndiougary et de Boustane, mémoire de master 2, 2011/2012, 89p.

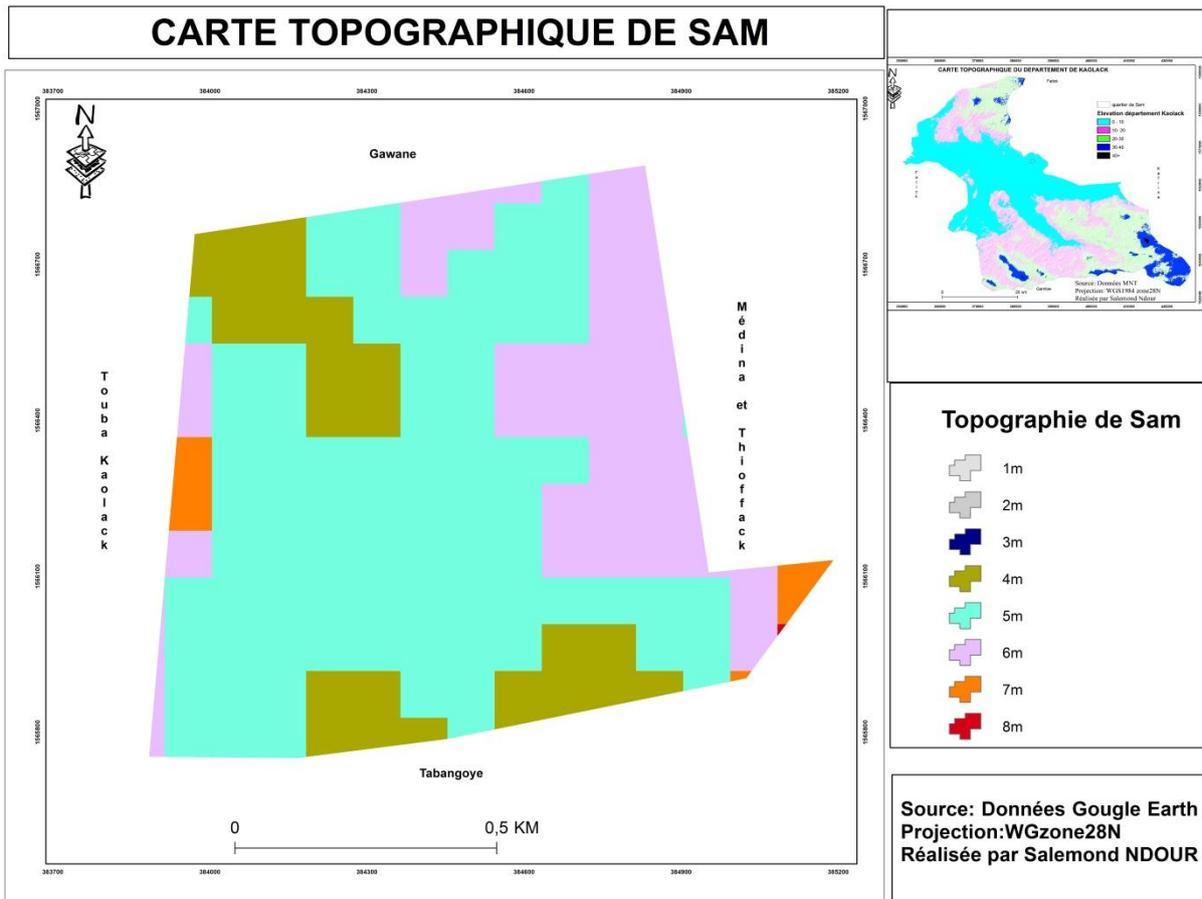
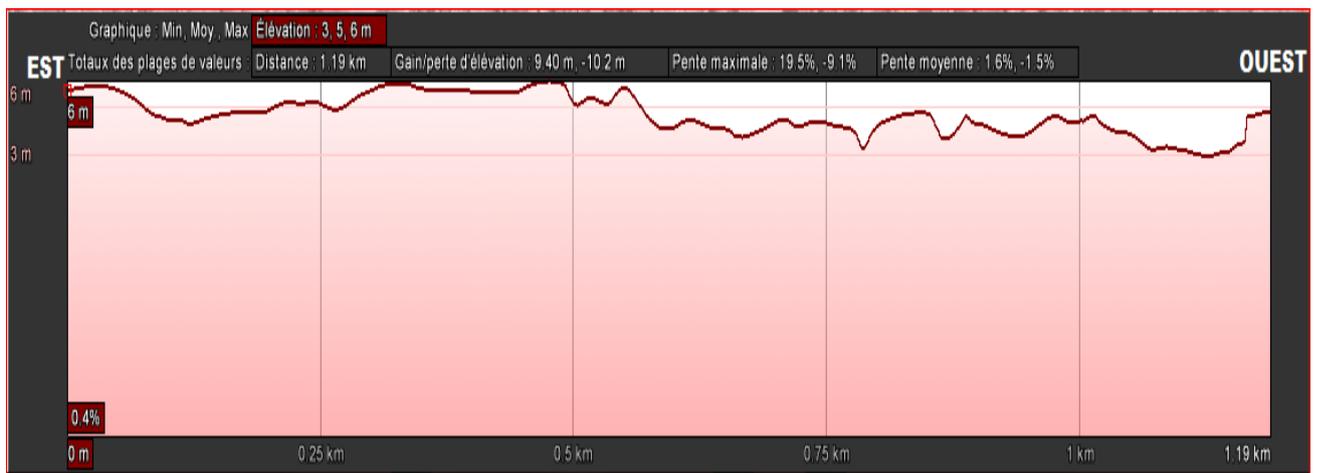
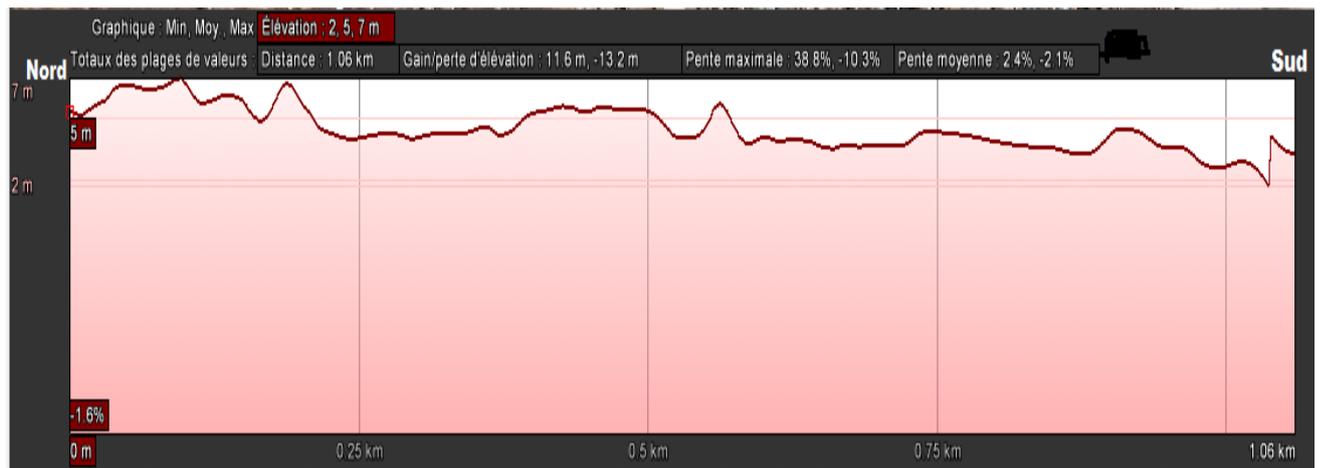


Figure 6 : Carte topographique du quartier Sam

Le ruissellement des eaux se fait suivant la topographie du milieu. Les pentes les plus faibles sont considérées comme réceptacles des eaux de ruissellement. Ces zones sont plus vulnérables aux problèmes d'inondation



Graphique 10: Profil topographique de Sam d'Est en Ouest (Ndour, 2021)



Graphique 11: Profil topographique de Sam du Nord au Sud (Ndour, 2021)

Il ressort de nos échanges avec le capitaine du groupement national des Sapeurs-Pompiers de Kaolack et l'Adjoint Chef du Service Régional de l'Environnement et des Etablissements Classés que la faible topographie du quartier Sam par rapport aux autres quartiers et l'éloignement des autres exutoires fait qu'il est la zone réceptacle des eaux pluviales des quartiers périphériques.

II.1.1.3. La nature des sols

Le sol est un milieu poreux et triphasé (eau, air, minéraux) dans lequel vivent des micro et macro-organismes du monde végétal et animal. L'eau non stockée s'écoule en profondeur (verticalement ou latéralement) pour alimenter les nappes souterraines, les lacs, les rivières et la mer. La porosité d'un sol conditionne l'infiltration verticale de l'eau depuis les parties supérieures vers les parties inférieures. Tout ralentissement de l'infiltration entraînera une stagnation et une accumulation de l'eau dans la porosité. Si ce phénomène se produit dès la surface, l'eau ne pourra pas s'infiltrer et s'écoulera par ruissellement en suivant la pente topographique¹⁴.

Les stagnations résultent d'apports hydriques en excès, qui ne peuvent pas être évacués normalement par gravité, avec des extensions territoriales et des durées variables. Dans la genèse des inondations, le sol va jouer un rôle prépondérant par sa nature, sa distribution spatiale et son utilisation anthropique.

La ville de Kaolack se trouve sur le bourrelet de berge étroit et incliné du Nord au Sud présentant des sols sablonneux et de vastes zones inondables appelées «tannes» (PNUEH, 2009). A Kaolack, on retrouve différents types de sols suivant le relief :

¹⁴ Jean Pierre Montoroi., rôle des sols sur la genèse des inondations. IRD, Paris-Orléans, 2012, 6p

- Les sols ferrugineux non lessivés «sols Dior » (rosâtres et meubles)

Ces types de sols sont dominants et se trouvent dans les plaines et sont meubles, sablonneux et très profonds. Ils sont adaptés au système agricole adopté par les populations.

- Les sols « dekk » (lourds et noirs),

On les trouve dans les bas-fonds des zones de plaine ou au niveau de certaines vallées non salées (Baobolong, Coular). Ces sols qui sont argileux et collants en hivernage sont durs et parfois fendillés (présente de fentes de retrait) en période de sécheresse. Ils sont propices à la culture du sorgho ou du riz.

- Les sols halomorphes

Ils se trouvent le long du fleuve Saloum et sont généralement pauvres et impropres à l'agriculture. Ils sont souvent dénudés et constituent les tannes, parfois inondés durant les marées hautes, les slikkes.

- Les sols ferralitiques

Ces sols forment des cuirasses latéritiques dans les zones de bas plateaux. Ils résultent de l'accumulation du fer en profondeur durant les périodes pluvieuses et suite à la sécheresse, ces formations se sont «carapacées» pour donner de la latérite. Ces formations sont disséminées à travers la région, affleurant çà et là et sont une aubaine pour les entreprises des travaux routiers car la roche latéritique est assez bonne comme matériau pour le génie civil¹⁵.

Les types de sols retrouvés à Kaolack expliquent d'une part la récurrence des inondations avec la présence des tannes et des argiles qui ne favorise pas l'infiltration des eaux pluviales. En 2009, la ville de Kaolack qui s'étendait sur 14 252 ha occupant presque la superficie du périmètre communal officiel de 14514,5 ha était constituée de 3128 ha de tannes soit 21,9%¹⁶.

Donc l'imperméabilité du sol dans la ville de Kaolack et dans le quartier de Sam en particulier est un élément à prendre en compte pour expliquer la fréquence des inondations dans la zone.

Pour synthétiser, on peut dire que les inondations sont le fruit de facteurs naturels qui interagissent avec la vulnérabilité des terrains (populations vulnérables, installées dans des

¹⁵ ANSD, Service régionale de la statistique et de la démographie de Kaolack, situation économique et sociale régionale, 2014, 202p.

¹⁶ Coumba SENE., Les inondations dans la commune de Kaolack : Exemple de quartier de Sara Ndiougary et de Boustane. Mémoire de Master2, 2011/2012, 89p

zones vulnérables de bas-fonds sans moyens pour se protéger contre l'aléa naturel)¹⁷. Cette situation entraîne des perturbations (inondations) avec des conséquences directes sur la vie socioéconomique et sur l'environnement. Cependant, il n'y a pas que le relief et les types de sols qui expliquent la fréquence d'inondations dans la ville de Kaolack, les facteurs anthropiques sont aussi à prendre en considération.

II.1.2. Les facteurs anthropiques

Les facteurs des inondations dans le quartier de Sam sont principalement liés au mauvais aménagement ou au problème d'assainissement.

II.1.2.1. Absence de politique d'aménagement urbain cohérent

La gouvernance étatique ainsi que celles de la plupart des Petits Etats Insulaires en Développement (PEID) est obnubilée par le syndrome du développement économique. Ce qui peut expliquer en partie le bradage foncier lié à l'occupation irrégulière de l'espace dans les grandes villes du pays¹⁸. La plupart des villes du Sénégal, y compris la ville de Kaolack, sont caractérisées par le développement rapide des espaces urbains. Cette forte urbanisation, aux conséquences multiples, explique la problématique des inondations avec notamment l'occupation des espaces qui ne répondent pas souvent aux normes d'aménagement.

Il est à souligner que les dégâts occasionnés par les inondations à Kaolack sont d'une part imputables à la mauvaise gouvernance des autorités politiques et administratives chargées de mettre sur pied les politiques de planification urbaine et toutes les infrastructures qui l'accompagnent.

La position de Kaolack comme carrefour des axes de communication et d'échanges fait qu'elle joue un rôle déterminant dans le commerce national et sous-régional. Cette position stratégique explique en grande partie le développement rapide de la ville. Cette forte urbanisation de la ville favorise une forte demande en parcelles d'habitation qui est largement supérieure aux capacités d'aménagement de terrain. On constate que Kaolack, avec un taux d'urbanisation de 54 %, constitue la ville la plus urbanisée de la région éponyme devant Guinguinéo et Nioro (les deux autres départements de la région) avec des taux respectifs de

¹⁷ Lassana TANDGJIGORA., La problématique des inondations dans la commune d'arrondissement de Dalifort-Foorail. Mémoire de Master 2, 2012/2013, 89p.

¹⁸ Ndeye Kady KANE., Analyse de la gestion des inondations dans la région de Dakar. Mémoire de DEA (Diplôme d'Etudes Approfondies) en sciences économiques, soutenu en 2007, 105p

13,9 % et 7,4%¹⁹. Cette situation favorise l'extension urbaine avec le développement de quartiers irréguliers dans des zones basses inondables en hivernage.

Face à cette situation, la municipalité de Kaolack a procédé à l'aménagement de ces espaces irréguliers pour répondre à la forte demande des populations en logements. Cet aménagement ne répondant pas aux normes édictées par les études d'impacts environnementaux, expose les populations à des risques d'inondation.

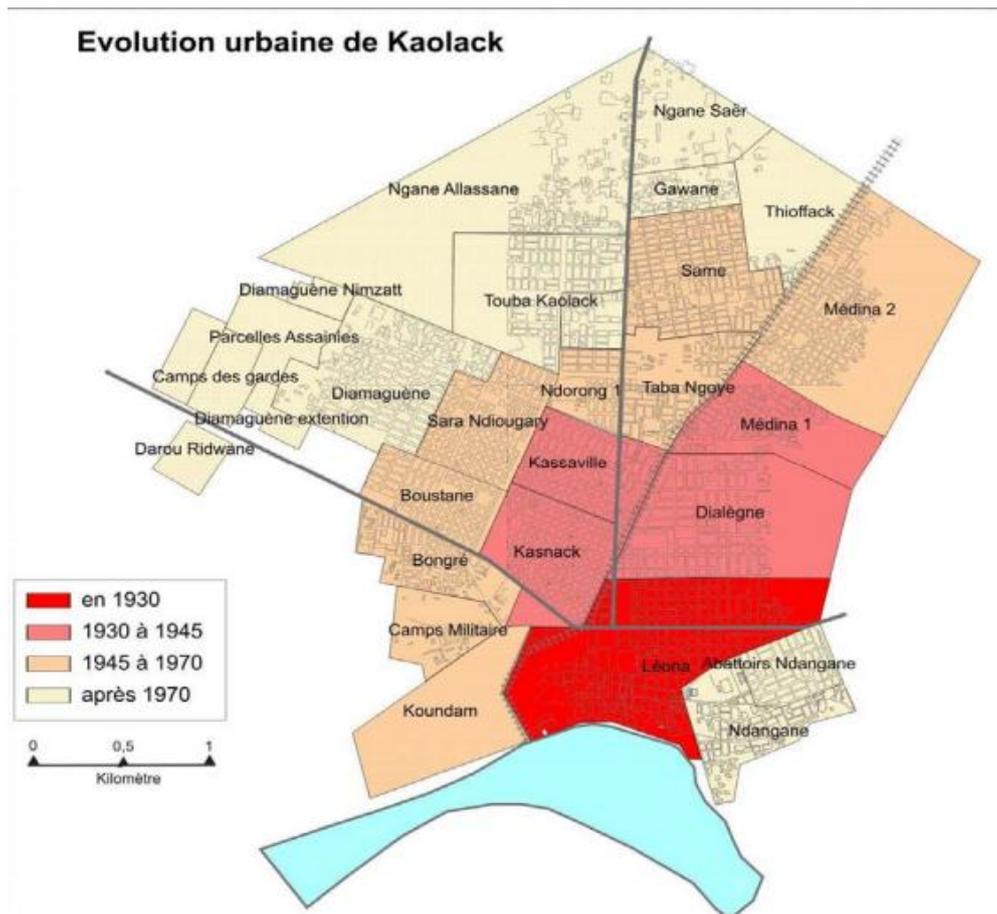


Figure 7 : Evolution urbaine de Kaolack de 1930 après 1970 (Badiane, 2004)

Depuis les années 1970 jusqu'à nos jours, la demande de parcelles d'habitation a largement dépassé les capacités d'aménagement de terrain des autorités municipales. Cette situation conduit au développement de quartiers irréguliers dans la ville. Le plan directeur d'urbanisme a identifié en 1989 neuf quartiers irréguliers d'une superficie totale de 369,5 ha constitués par Touba Kaolack (110,7 ha), Thiofac (66 ha), Nimzat (20,5 ha), Diamaguène (18,8 ha), Médina fass (35 ha), Médina Mactar (14 ha), Ngane Saer (34 ha), Ngane Alassane (39 ha) et Gawane

¹⁹ ANSD., Service régional de la statistique et de la démographie de Kaolack, situation économique et sociale régionale, 2013, 2016, 5p

(31,5 ha). Il s'y ajoute deux villages traditionnels non lotis qui sont Bouchra et Ngadé²⁰. Il faut noter que la plupart de ces quartiers sont des villages traditionnels rattrapés par l'urbanisation. Ces derniers ont profité des axes routiers qui traversent la ville, pour s'y implanter de manière linéaire. La ville de Kaolack s'est développée jusqu'en 1990 par une série de lotissements qui n'ont pas souvent tenu compte d'un plan d'aménagement global. Ce développement s'est fait de manière spontanée, sans plan directeur, entraînant une structure urbaine déséquilibrée et des quartiers peuplés dépourvus de toutes infrastructures²¹. La faible planification urbaine a engendré un déficit en espace réservé aux équipements collectifs dans les quartiers, notamment en équipements de base. A cela s'ajoute le morcellement des rares réserves foncières constituées, le déficit prononcé en espaces verts et jardins publics. La superficie urbanisée de la ville est estimée à 2 146 ha en 1998, soit 14,7 % du périmètre communal constitué principalement comme nous l'avons déjà énoncé de « tannes », de l'habitat (77,79 %), la voirie (11,66%) et les équipements (7,19 %). La densité moyenne est de 102 habitants à l'hectare²².

L'urbanisation anarchique de la commune de Kaolack expose tous les quartiers de la ville au phénomène d'inondation. Selon nos enquêtes, une bonne partie des quartiers de Kaolack est exposée aux inondations, notamment Sam, Khakhoun, Ndorong, Gawane, Ngane, Tabangoye, Thioffack, Diamaguène, Touba Kaolack, Nimzat pour ne citer que ces quartiers. Ainsi le quartier de Sam, notre zone d'étude, est un quartier loti, situé dans une cuvette et dépourvu d'un système d'ouvrages favorisant l'évacuation des eaux pluviales. C'est un quartier mal remblayé et dont les voies de passage des eaux sont obstruées par les constructions. Selon le Chef de quartier de Sam, un des facteurs explicatifs des inondations dans ce quartier est la mise en place des routes sans canalisation. Il explique que la réfection en hauteur de la route qui va vers Ngane favorise un écoulement rapide des eaux pluviales à l'intérieur du quartier de Sam. Le remblaiement de certaines rues entraîne en plus le déversement des eaux pluviales dans les maisons. Cet argument est corroboré par le conseiller municipal, Président de la Commission des Finances de la Mairie de Kaolack.

Donc, l'absence de politique d'aménagement cohérent et durable reste l'un des facteurs explicatifs des inondations à Sam.

²⁰ Etienne Badiane, Développement urbain et dynamiques des acteurs locaux : le cas de Kaolack au Sénégal, thèse de doctorat, Université de Toulouse Le Mirail, 2004, p 142

²¹ Coumba SENE., Les inondations dans la commune de Kaolack : Exemple de quartier de Sara Ndiougary et de Boustane. Mémoire de Master 2, 2011/2012, 89p

²² Etienne Badiane, Développement urbain et dynamiques des acteurs locaux : le cas de Kaolack au Sénégal, thèse de doctorat, Université de Toulouse Le Mirail, 2004, p 142

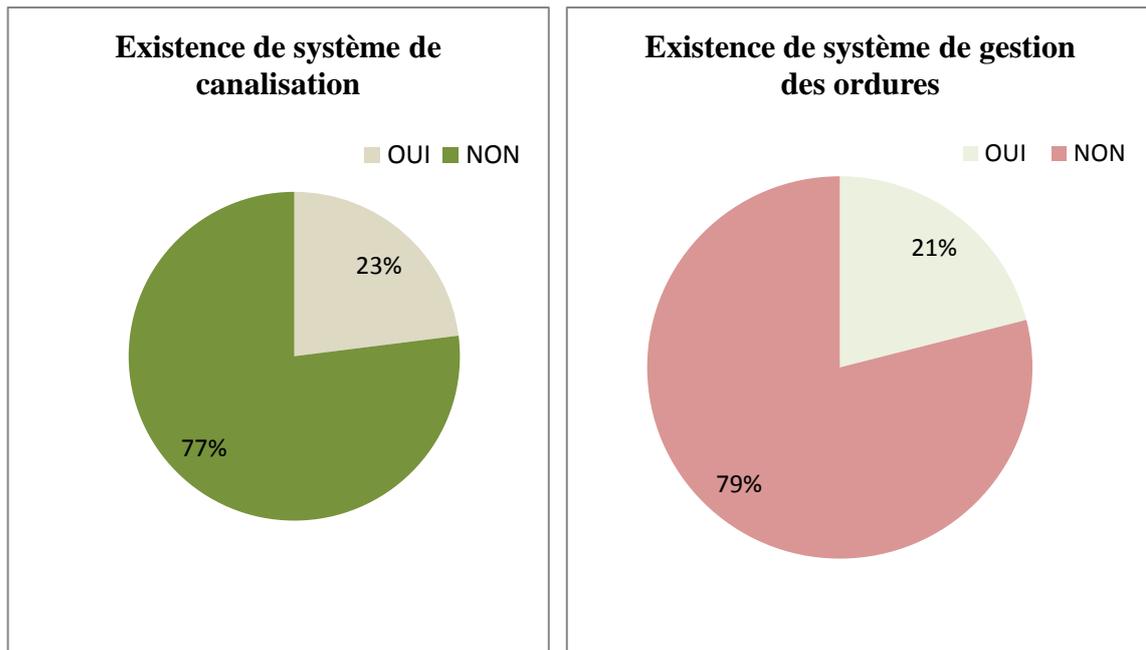
II.1.2.2. Les insuffisances du réseau d'assainissement

L'assainissement constitue un réel problème dans la ville de Kaolack avec l'insuffisance de réseaux d'évacuation des eaux pluviales et usées, la vétusté des ouvrages existants et la problématique de gestion des déchets solides. La plupart des canaux de drainage ouverts sont bouchés par les sédiments et les ordures ménagères. Il est également noté l'incivisme de la population qui se manifeste par le rejet des ordures dans les canaux affectant leur capacité d'écoulement. La construction des fosses perdues est également un élément non négligeable pour expliquer la problématique des inondations à Sam.

Les canaux existants sont vétustes et étaient construits pour une population bien limitée, ne prenant en compte que le centre-ville. Les personnes rencontrées lors de nos entretiens soutiennent l'idée selon laquelle le principal facteur des inondations à Kaolack réside dans les insuffisances du réseau d'assainissement et le manque d'entretien du réseau existant

L'absence d'un réseau d'assainissement combinée à la position du site comme exutoire et zone réceptrice des eaux pluviales des quartiers périphériques font de Sam un quartier vulnérable face aux inondations. Le Chef du service régional de l'ONAS affirmait lors de notre entretien que le quartier de Sam ne fait pas partie des quartiers assainis de la ville de Kaolack. Nous avons pu confirmer cette affirmation lors de notre descente sur le terrain.

Les populations enquêtées à Sam ont aussi soutenu qu'il n'existe pas une canalisation pour évacuer les eaux pluviales et les eaux usées. En outre, tous les autres services avec qui on a effectué des entretiens ont soutenu l'inexistence de réseau d'assainissement à Sam. Cette situation expose la population de Sam à des risques d'inondation avec des impacts directs sur la société et l'environnement.



Graphique 12: Existence de système d'évacuation des eaux et de gestion des ordures à Sam. (Ndour, 2020)

Ces deux graphiques montrent les réponses apportées par les personnes rencontrées à Sam sur l'existence ou non d'un système de canalisation des eaux et de gestion des ordures ménagères. Ainsi, la majeure partie des populations disent qu'il n'existe pas de canalisation des eaux à Sam (77 %) et que les ordures ménagères sont gérées individuellement (79 %).

Cependant, le canal du lycée Valdiodio Ndiaye qui touche une partie de Sam pousse certaines personnes rencontrées à affirmer l'existence d'un canal dans le quartier. Selon le Capitaine des sapeurs-pompiers de Kaolack, ce canal est utilisé comme lieu d'évacuation des eaux stagnantes dans le quartier même s'il est parfois non fonctionnel. De plus, la distance entre les points bas de Sam et le lieu de raccordement du canal est trop lointaine et nécessite des efforts supplémentaires. En plus, le canal est souvent bouché et cette situation entraîne le déversement des eaux dans les maisons environnantes et l'obstruction de la route (Photo1).

Aussi, le dysfonctionnement des canaux existants est parfois lié à l'incivisme noté chez les populations. L'absence de système de gestion des ordures ménagères pousse beaucoup de familles à jeter leurs ordures dans les canaux à ciel ouvert.



Photo 1: Image prise sur le point d'évacuation des eaux pompées à Sam (Ndour, Septembre 2020)

Ainsi, la mauvaise gestion des ordures ménagères dans la ville de Kaolack constitue un problème majeur pour la population. Le système de collecte et de gestion des déchets, assuré par la Mairie, ne permet pas de satisfaire la demande croissante des populations. Selon le rapport final du projet d'assainissement des eaux usées, des eaux pluviales et des déchets solides de la ville de Kaolack en 2014, la détérioration des équipements de collecte et de transfert est avancée à telle enseigne que le taux de collecte était de 25 % en 2007, ne couvrant que le centre-ville et les marchés de la ville. Cette situation s'est empirée entre 2010 et 2012 avec des taux de collectes respectifs de 12 % et de 6 %²³.

La collecte des ordures est assurée par la mairie avec le système de ramassage par charrette qui ne couvre pas tous les quartiers de la ville. C'est ainsi que Sam fait partie des quartiers de la ville où un système de collecte et de gestion des ordures ménagère est inexistant.

D'après nos enquêtes, des espaces non habités sont transformés en dépotoirs sauvages d'ordures et ce phénomène augmente le ruissellement des eaux pluviales et les risques

²³ ONAS, JICA., Projet d'assainissement des eaux usées, des eaux pluviales et des déchets solides de la ville de Kaolack en république du Sénégal, Rapport Final, volume II, Mars 2014, 440p

d'inondations. La mairie n'a pas mis à la disposition des populations de Sam des moyens de ramassage des déchets solides.



Photo 2: Dépôts sauvages d'ordures à Sam (Ndour, Septembre 2020)

On trouve partout des ordures qui jonchent les rues et cette situation augmente les risques sanitaires au niveau de la population. Selon les populations rencontrées, le quartier de Sam est loti mais manque d'un système de gestion des eaux pluviales et des ordures ménagères.

Conclusion partielle :

En Somme, les inondations dans la ville de Kaolack sont liées à divers facteurs. Dans le quartier de Sam, un des principaux facteurs des inondations est lié au fait que le site se trouve dans une zone basse associée à un exutoire. Cette situation combinée à l'absence de réseaux d'évacuation des eaux pluviales et usées amplifie la récurrence des inondations dans le quartier. Aussi, la mauvaise gestion des ordures ménagères est un problème majeur à prendre en considération dans les éléments explicatifs des inondations à Sam. Tous ces facteurs ont des impacts sur la vie des populations du quartier de Sam.

CHAPITRE 2 : IMPACTS DES INONDATIONS A SAM

Les inondations au Sénégal sont devenues très fréquentes en période d'hivernage avec des conséquences très remarquables sur la vie socioéconomique des populations et sur l'environnement. Elles affectent aussi bien les populations urbaines que celles rurales.

Kaolack est l'une des villes du Sénégal les plus inondées lors de la saison des pluies avec l'inondation des quartiers situés sur des zones basses. L'insuffisance du réseau d'assainissement dans la ville contribue à accroître les impacts négatifs des inondations sur le plan socioéconomique et environnemental. Ces impacts touchent la quasi-totalité des quartiers de Kaolack et notamment le quartier de Sam.

II.2.1. Les impacts sociaux

L'absence d'un réseau d'assainissement à Sam expose les populations à des risques d'inondations aux impacts sociaux néfastes. De ce fait, l'habitat est modifié et la santé des populations affectée par les eaux stagnantes.

➤ Impacts sur l'habitat

Les inondations à Sam contribuent à la modification de son tissu social. Il se produit des dégâts remarquables avec des pertes de biens matériels et financiers. C'est ainsi que des maisons se trouvent abandonnées temporairement car étant envahies par les eaux de pluies, ce qui ne favorise pas un cadre de vie propice. La vie des familles se trouve perturbée car les habitants sont préoccupés par la réparation des dommages engendrés par les inondations.



Photo 3: Maisons abandonnées à Sam (Ndour, Septembre 2020)

Des chambres sont également détruites par les eaux pluviales obligeant les familles concernées à quitter leurs résidences. Ces familles sont recasées dans des foyers d'accueil différents. Les écoles sont, selon la Croix Rouge, les principaux foyers d'accueil des familles les plus affectées par les inondations à Sam.



Photo 4 : Toilette et Chambres détruites à Sam (Ndour, Septembre 2020)

Les enquêtes effectuées par la Croix Rouge de Kaolack dans notre zone d'étude (Sam) nous ont permis de faire le bilan des dégâts engendrés par les inondations (tableau1).

Tableau 2 : Dégâts engendrés par les inondations à Sam (Croix Rouge, 2020)

Dégâts					
Nombre de blessés	Nombre de maisons détruites	Nombre de personnes affectées	Nombre de personne déplacées	Nombre de points d'eau détruits	Nombre de latrines détruites
18	19	371	111	11	44

En effet, les enquêtes effectuées auprès de 71 ménages ont permis à la Croix rouge de recenser 371²⁴ personnes affectées par les inondations, 19 maisons détruites ayant occasionné des blessées (18 au total). En plus, 11 points d'eau ont été détruits ainsi que 44 latrines et 111 personnes ont été déplacées et relogées dans différentes zones. Selon la Croix Rouge, les sites de recasement sont Sam (des personnes sont relogées par des voisins se trouvant à proximité), Koungel, Médina, Ndong, Touba Kaolack.

En outre, nos enquêtes ont permis de savoir que certaines familles sont contraintes de prendre leur repas sous le soleil, en dehors des maisons dont les cours sont inondées par les eaux de pluies. On note aussi la prolifération d'herbes au sein des concessions avec les risques que cela engendre comme l'apparition d'espèces dangereuses comme les serpents.

D'autres familles interrogées ont fait état de pertes de produits alimentaires (ravitaillement) et de biens matériels (matelas, téléviseurs, ordinateurs portables, téléphones, habits), ainsi que des documents parfois importants, etc.



Photo 5: Images prises sur des lieux impactés par les inondations à Sam (Ndour, Août 2020). L'image A montre une maison où l'eau sort du sol, l'image B montre une maison inondée où les familles pataugent dans l'eau pour

²⁴ Entretien avec la croix rouge, Septembre 2020.

sécher leurs habits, l'image C montre une cuisine envahie par les eaux, l'image D montre une toilette inondée et impropre aux pratiques habituelles et l'image E montre une armoire et des vêtements qui sont emportés par les eaux à Sam.

➤ Impacts sur la santé des populations

L'absence de réseau d'assainissement contribue à accroître la stagnation des eaux pluviales. Ceci favorise le développement d'agents pathogènes comme les mouches, les moustiques et par conséquent entraîne une fréquence de maladies telles que le paludisme, les maladies infectieuses etc.



Photo 6: Espace insalubre occupé par les ordures et les eaux stagnantes à Sam (Ndour, Août 2020)

A Sam, il se pose un problème d'insalubrité qui a des impacts négatifs sur la santé des populations. Des maladies associées à ce problème sont évoquées par des personnes rencontrées dans ce quartier. Il s'agit du paludisme, du choléra, de la diarrhée, des infections, de l'asthme avec l'humidité etc. Aussi une maladie comme la dermatologie a été signalée comme le résultat des inondations. Le contact avec les eaux infectées cause des problèmes dermatologiques aux populations exposées²⁵. Selon nos enquêtes (98%), le paludisme est la maladie la plus fréquente dans ce quartier (tableau 2).

²⁵ Candiongue NDOUR, Impacts des précipitations de l'hivernage 2012 dans la ville de Bambey et les stratégies d'adaptation. Mémoire de Master 2, 2013/2014, 110p

Tableau 3: Résumé des maladies identifiées à Sam selon les ménages (Ndour, 2020)

Maladies supposés liées aux inondations	Maladie la plus récurrente (%)
Paludisme	98
Choléra	0
Diarrhée	2
Infections	0
Asthme	0
Maladies dermatologiques	0

Aussi, les populations ajoutent des difficultés rencontrées pour évacuer les malades au niveau des districts sanitaires. Ce problème s’explique par le fait que les routes sont impraticables à cause des eaux stagnantes. La plupart des personnes enquêtées soutiennent l’idée selon laquelle il faut beaucoup de temps pour accéder à l’hôpital. En effet, l’état des routes pousse les transporteurs, notamment les chauffeurs de taxis, à refuser de desservir le quartier de Sam en raison des pannes fréquentes constatées pendant l’hivernage. Les conséquences sur la santé et le bien-être des habitants sont multiples. Par exemple, un homme rencontré lors de nos enquêtes explique que sa femme a une fois accouché à la maison faute de moyens de transport pour l’acheminer à l’hôpital. Des risques de noyades peuvent également se produire si aucune solution n’est prise, affirme le Capitaine des Sapeurs-Pompiers de Kaolack.

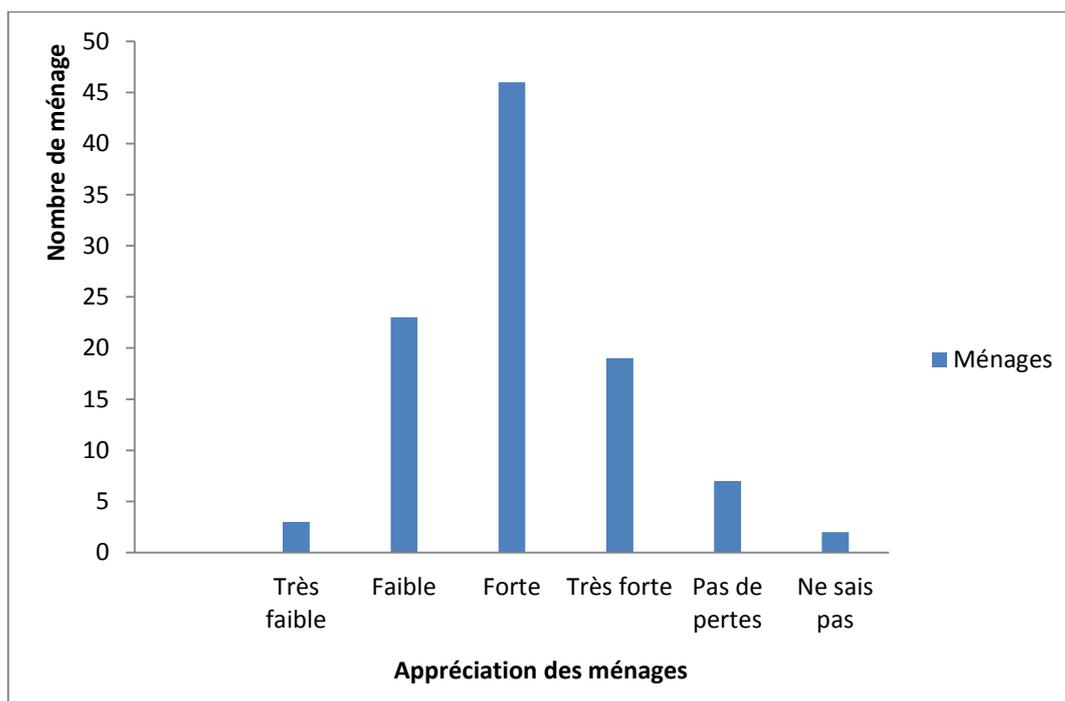
Les inondations à Kaolack précisément à Sam créent ainsi un réel traumatisme chez les populations impuissantes et vulnérables face à un tel phénomène.

II.2.2. Impacts économiques

L’activité économique de Kaolack qui repose en grande partie sur l’agriculture, l’élevage et le commerce est souvent ralenti par les effets néfastes des inondations. Le secteur agricole est affecté avec les pertes d’espaces agricoles qui vont de pair avec les pertes de rendements. Même si une petite portion de la population de Sam s’adonne à l’agriculture, certaines personnes enquêtées évoquent que des pertes d’espaces agricoles ont été enregistrées. Cette

situation se comprend par l'abandon des espaces envahis par les eaux pluviales stagnantes avec comme corollaire des pertes de récoltes.

Il ressort de nos enquêtes que le commerce reste l'un des secteurs les plus touchés par les inondations à Sam. Les inondations freinent l'essentiel du commerce durant la saison des pluies²⁶. Selon les personnes rencontrées, les inondations ont favorisé le ralentissement des activités commerciales avec une baisse significative des recettes. Les revenus des ménages connaissent une baisse à chaque fois que commence la saison des pluies, parce que la plupart des chefs de ménages arrêtent leurs activités commerciales pour s'occuper des dégâts engendrés par les inondations. D'autres personnes sont dans l'obligation de continuer leurs activités pour satisfaire leurs besoins même s'il est noté une réduction des clients pendant cette période. Ainsi, la perte de recettes enregistrée par les ménages est appréciée comme suit : très faible (3 %), faible (23 %), forte (46 %), très forte (19 %). Les autres ménages restants sont ceux qui n'ont pas enregistré de pertes de recettes et ceux qui n'en ont pas une idée avec respectivement des pourcentages de 7 % et de 2 % (graphique 13).



Graphique 13: Appréciation des pertes de recettes des ménages enquêtés (Ndour, 2020)

²⁶ Candiongue NDOUR, Impacts des précipitations de l'hivernage 2012 dans la ville de Bambey et les stratégies d'adaptation. Mémoire de Master 2, 2013/2014, 110p

Il faut également signaler que les inondations ont favorisé la fermeture de boutiques, de salons, d'ateliers de travail, etc (photo 7). Les propriétaires sont obligés de suspendre leurs activités le temps qu'ils trouvent une solution au problème des inondations.



Photo 7: Boutique, salon et atelier fermés à Sam (Ndour, Septembre 2020)

Par ailleurs, l'élevage est un secteur d'activité également impacté par les inondations avec la stagnation des eaux dans des zones d'enclos du bétail et dans des zones de pâturage. Cette situation conduit à des pertes de bétail. Dans le quartier de Sam, on y retrouve des ovins, des bovins, des caprins et des volailles. Une femme nous a affirmé, lors de nos enquêtes, avoir perdu toute sa volaille suite à la stagnation des eaux pluviales (Photo 8).



Photo 8 : Abri pour volaille envahi par les inondations à Sam (Ndour Septembre 2020)

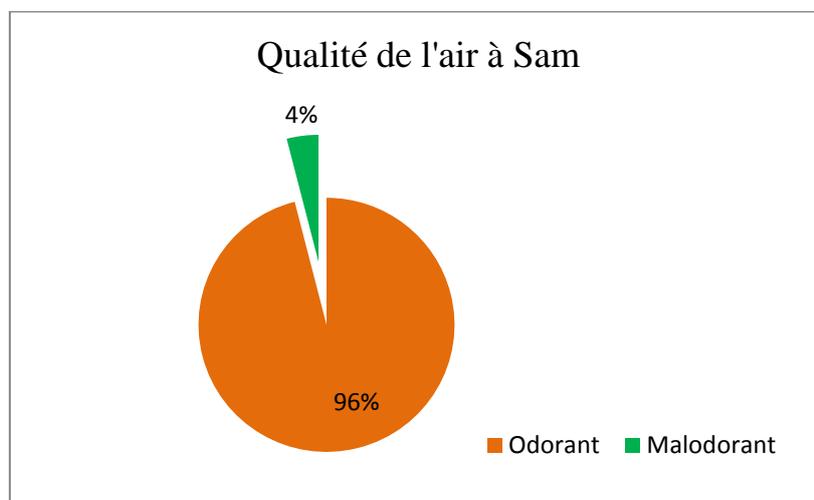
Le secteur du transport est également touché par les inondations avec la dégradation et l'obstruction des routes qui ne facilite pas la mobilité urbaine. Cette situation rend certains quartiers de la ville inaccessibles par les moyens de transport car les routes sont impraticables et les transporteurs ne prennent pas le risque de les emprunter. La plupart des routes à Sam sont obstruées par les inondations entraînant par conséquent l'inaccessibilité de certains endroits du quartier. En outre, des édifices publics notamment des écoles et des mosquées sont envahies par les eaux pluviales à Sam.

Les inondations constituent par conséquent un réel obstacle à la pratique de certaines activités économiques de la population de Kaolack et précisément du quartier Sam.

II.2.3. Impacts environnementaux

L'un des principaux facteurs responsables des inondations à Sam reste l'insuffisance d'un réseau d'assainissement dans la ville de Kaolack. Cette situation pose un problème de gestion des ordures ménagères chez les populations. C'est ainsi qu'à Sam où le réseau d'assainissement est inexistant, la gestion des ordures est faite individuellement par les populations qui ne prennent pas en compte les impacts sur leur cadre de vie. Des lors, l'environnement est pollué par les dépotoirs d'ordures et la stagnation permanente des eaux pluviales.

Les inondations contribuent à modifier la qualité de l'air avec les eaux stagnantes en permanence. Selon nos enquêtes (96%), l'air respiré par les populations est impur, malodorant et cette situation favorise l'apparition de maladies respiratoires.



Graphique 14: Appréciation sur la qualité de l'air à Sam (Ndour, 2020)

Les déchets rejetés dans les rues mélangés avec les eaux stagnantes favorisent la pollution de la nappe phréatique qui n'est pas profonde et qui affecte les forages et les puits de la zone²⁷. Ce qui entraîne la fréquence de maladies comme la diarrhée. Aussi, le débordement des latrines dans les rues et les eaux pluviales stagnantes remplies de substances fécales entraînent la pollution du sol.



Photo 9 : Eaux stagnantes dans le quartier de Sam (Ndour, Septembre 2020)

Conclusion partielle

En somme, cette deuxième partie nous a permis de mieux appréhender les impacts des inondations dans la ville de Kaolack particulièrement à Sam. Ces inondations ont des impacts négatifs remarquables sur la vie socioéconomique. Elles ont entraîné la dégradation de l'environnement et du cadre de vie des populations, avec les risques sanitaires associés. Les populations exposées vivent dans des conditions précaires durant chaque d'hivernage. Ainsi, pour faire face à ce problème, des stratégies d'adaptation ont été initiées par différents acteurs y compris les populations locales.

²⁷ Entretien avec l'adjoint chef de le DREEC, 2020

TROISIEME PARTIE :
STRATEGIES DE
GESTION DES
INONDATIONS A SAM ET
PERSPECTIVES

Introduction

La troisième partie de ce travail est subdivisée en deux chapitres. Le premier chapitre va s'intéresser aux stratégies de gestion des inondations dans le quartier de Sam et le deuxième chapitre va porter sur les perspectives. Elle permet d'appréhender les moyens utilisés par les populations résidentes et les autorités étatiques pour faire face au problème des inondations à Sam.

CHAPITRE1 : STRATEGIES DE GESTION DES INONDATIONS A SAM

Les inondations sont devenues une sérieuse contrainte au développement socio-économique du Sénégal. Elles occasionnent des dégâts et perturbent la vie quotidienne des populations. La ville de Kaolack reste confrontée à ce problème avec des impacts négatifs notables. Plusieurs acteurs interviennent dans la gestion des inondations et chacun élabore des stratégies pour résoudre le problème. L'Etat à travers ses différents services déconcentrés, les ONG et les populations locales sont les principaux acteurs impliqués dans la gestion des inondations dans la ville de Kaolack et plus particulièrement dans le quartier Sam.

III.1.1. Les stratégies mises en place par les services étatiques et les ONG

Les stratégies élaborées par l'Etat et ses partenaires au développement notamment les ONG doivent permettre à la ville de Kaolack de se départir des problèmes liés aux inondations. En d'autres termes, ces actions doivent s'inscrire dans un contexte de durabilité.

III.1.1.1 Les programmes et plans nationaux

➤ Le Programme Décennal de Gestion des Inondations (PDGI)

L'Etat a mis en place un Programme Décennal de Gestion des Inondations (PDGI) en Décembre 2012 lors d'un conseil présidentiel. Ce programme traduit une volonté politique d'améliorer considérablement le cadre de vie des populations sénégalaises à travers la lutte contre les inondations.

Ce programme est articulé autour de cinq volets essentiels :

- ❖ l'amélioration de la connaissance des zones d'inondation,
- ❖ le relogement des populations sinistrées,
- ❖ la planification,
- ❖ l'aménagement des villes
- ❖ le renforcement de la résilience des villes

Le dernier point évoqué notamment le renforcement de la résilience des villes consiste, entre autres, à réaliser des ouvrages de drainage d'eaux pluviales. Ainsi, rapporte Ibou THIAM, le Coordonnateur des Conseils Consultatifs de Quartier (CCQ), ce plan dont Kaolack est bénéficiaire est en phase de réalisation dans la ville. Ce vaste chantier de 15 milliards visible à Khakhoun, dans la bande d'Aouzou et plusieurs autres endroits, va impacter plus de 07 quartiers de cette commune.

➤ **Le Plan National d'Organisation des Secours (Plan ORSEC)**

«Le plan ORSEC a été adopté en 1993 par le décret n° 93-1288 du 17 novembre 1993. L'adoption du Plan ORSEC est survenue après l'explosion d'une citerne d'ammoniac de la SONACOS le 24 mars 1992 qui avait entraîné plusieurs morts », renseigne Abdoulaye Noba, Directeur national de la Protection Civile. Il précise que « le texte avait été révisé en 1999 en vue de l'adapter aux risques de catastrophe».

Aujourd'hui, régi par le décret n°99-172 du 04 mars 1999 abrogeant et remplaçant le décret n°93-1288 du 17 novembre 1993, «le plan ORSEC est le principal mécanisme de coordination et de gestion des catastrophes et urgences au Sénégal», précise le ministère de l'Intérieur sur son site²⁸. C'est un mécanisme de coordination des opérations de secours mis en place, aux niveaux départemental, régional et national, en vue de la gestion des catastrophes susceptibles de survenir dans le pays. C'est un outil de gestion des crises et des catastrophes au Sénégal, incluant les inondations. A cet effet, il permet la mobilisation d'importants moyens en personnels et matériels pour faire face à une situation de catastrophes et pour compléter les moyens insuffisants de la collectivité concernée par la situation de sinistre.

Les fortes pluies enregistrées les 05 et 06 Septembre 2020 ont obligé le Président de la république du Sénégal à demander au Ministre de l'intérieur de déclencher le plan ORSEC pour soutenir les familles touchées par les eaux pluviales. Une enveloppe budgétaire d'urgence de 10 milliards a été allouée et réparties comme suit :

- ❖ 3 milliards pour l'appui aux familles victimes des inondations
- ❖ 7 milliards pour les Sapeurs-Pompiers, le service d'hygiène, la direction de la protection civile et les autres services techniques qui interviennent dans le plan ORSEC.

➤ **Plan Jaxaay**

²⁸ : <http://www.interieur.gouv.sn>

Il a été créé par l'Arrêté interministériel n°003409 du 31 mai 2006 après la dissolution de l'ANLIB (Agence Nationale de Lutte contre les Inondations et les Bidonvilles).

Le Plan Jaxaay est un projet de construction de logements sociaux, de lutte contre les inondations et les bidonvilles. L'objectif fondamental est de permettre une bonne gestion des inondations dans les établissements humains du Sénégal et de réduire la pauvreté à travers la construction de logements sociaux pour les sinistrés. Ce projet a une vocation nationale mais son intervention est présentement limitée aux régions suivantes : Dakar, Diourbel (avec la ville de Touba), Saint-Louis, Kaolack et Thiès (avec la commune de Joal). A la mi-septembre 2009, 1 767 logements ont été construits à Dakar, dans le cadre de ce projet²⁹.

III.1.1.2. La municipalité de Kaolack

La municipalité de Kaolack a effectué des opérations de lutte contre les inondations dans la ville. Il s'agit :

- ❖ du curage du canal qui draine les eaux pluviales des quartiers Nimzatt, Sara Diamaguène, Parcelles Assainies, Kasaville et Passoire, sur un linéaire de 900 m,
- ❖ l'exutoire de la gare routière de Nioro qui polarise les quartiers Ndangane et Abattoirs sur un linéaire de 400 m,
- ❖ la station Shell, 400 m de linéaire,
- ❖ le cimetière de Dialègne,
- ❖ l'exutoire du réseau d'assainissement des eaux pluviales de la ville,
- ❖ Station Shell-SENELEC vers la mer,
- ❖ canal HLM-Pharmacie,
- ❖ Passoire-Boulevard de l'émergence,
- ❖ Stade Lamine Guèye-Pont Kahone-BHS-Bande d'Aouzou, etc...

En ce qui concerne le pompage des eaux, la mairie a mis à la disposition des Sapeurs-Pompiers cinq motos pompes d'épuisement (MPE) aux capacités variables :

- ❖ Une MPE de 350 mètre cube/heure
- ❖ Une MPE de 200 mètre cube/heure
- ❖ Une MPE de 150 mètre cube/heure
- ❖ Une MPE de 30 mètre cube/heure et
- ❖ Une MPE de 15 mètre cube/heure.

²⁹ Sarr, 2009/2010.

C'est également la mairie qui fournit le carburant pour le fonctionnement des MPE³⁰. Selon le Conseiller municipal, Président de la Commission des Finances de la Mairie de Kaolack, la municipalité intervient dans la lutte contre les inondations à Kaolack par le curage des caniveaux, des canaux à l'approche de chaque hivernage. A Sam, cette intervention est visible à travers le carburant offert aux sapeurs-pompiers pour évacuer les eaux stagnantes dans le quartier.

En plus, elle procède à la distribution de produits phytosanitaires, de vivres et de carburant pour le pompage des eaux. en 2019, la Mairie de Kaolack avait recensé 466 familles victimes des inondations dans la ville de Kaolack notamment dans les quartiers périphériques et distribué des tonnes de riz et des détergents d'une valeur de 12 millions de francs CFA pour les soutenir et les accompagner.

Cependant, il est à noter des difficultés dans l'exécution des actions de pompage des eaux liées à l'intolérance de certains propriétaires qui ne veulent pas que les eaux pompées passent devant leurs domiciles au risque d'être inondés.

III.1.1.3. L'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS)

L'ONAS est un établissement public à caractère industriel et commercial chargé de la gestion du secteur de l'assainissement. Il a été créé par la loi n° 96-02 du 22 Février 1996, et organisé par le décret 96-667 du 07 Août 1996.

La ville de Kaolack bénéficie de deux projets coordonnés par l'ONAS pour la lutte contre les inondations. Il s'agit du projet d'assainissement dans la ville de Kaolack et du projet des 10 villes (Kaolack, Touba, Tivaouane, Louga, Saint-Louis, Matam, Tambacounda, Pikine Rufisque et Dakar).

Plusieurs quartiers de la ville de Kaolack viennent de bénéficier d'un projet d'assainissement de l'Office national de l'assainissement du Sénégal (ONAS). Il s'agit de Dialègne, Ndong et Abattoir. L'ONAS y a construit 5 km de réseau d'égouts et effectué au moins 600 branchements. Ces réalisations font partie d'un vaste projet d'assainissement lancé dans cette ville au début de l'année 2018³¹. Cette entreprise publique devrait également étendre les

³⁰ Sarr A 2006-2007, cité C Séne.

³¹ Jean Marie Takoulev, 2019

capacités des stations de pompage de la cité Médina Baye avec un coût global des travaux estimé à 1,8 milliard de francs CFA³². Ces travaux consistent à :

- ❖ l'extension du réseau d'assainissement vers les zones non assainies avec fourniture et pose de 13 km de conduites gravitaires ;
- ❖ la réalisation de 1 300 boîtes de branchements domiciliaires avec aménagements intérieurs ;
- ❖ l'augmentation de la capacité de pompage de la station.

Dans le cadre du projet des 10 villes, l'ONAS est en train de réaliser un projet d'assainissement des eaux pluviales dans la ville de Kaolack et plus précisément au point bas critique de Khakhoun et des quartiers environnants (Ndorong, Gawane, Ngane Saer, Ngane Alassane, etc).



Photo 10: Bassin de rétention à Khakhoun réalisé et un bassin en cours à Gawane (Ndour, Septembre 2020)

Selon le chef du service régional de l'ONAS de Kaolack, le projet s'élève à 15 milliards³³ dont 1,5 pour l'assainissement de la cité religieuse de Médina Baye. Ce qui va améliorer les conditions de vie et de santé des populations impactées par les inondations. Toujours d'après lui, le quartier Sam qui ne fait pas partie des quartiers ciblés sera intégré si un fond supplémentaire est acquis. Ce projet, financé par la Banque Ouest Africaine de

³² Jean Marie Takoulev, 2019

³³ Entretien faite avec le chef de service régional de Kaolack le 15 Septembre 2020

Développement (BOAD), a pour objectif d'améliorer de façon significative les conditions de vie et de santé des populations dans les zones d'intervention du projet dont la ville de Kaolack. Il vise à :

- ❖ réaliser 12,5 km de connecteurs de drainage d'eau pluviale,
- ❖ construire deux bassins d'écrtage de 19 500 m³ et de 765 m³,
- ❖ réaliser 7 992 km de voiries neuves en pavés autobloquants.

L'ONAS, à l'instar des autres acteurs, effectue le curage de ses canaux linéaires au début de chaque hivernage. Dépourvu d'ouvrages, le seul moyen de drainage dans le quartier Sam reste le pompage. Le chef du service régional de l'ONAS signale également une difficulté qui est liée à un manque de fonds suffisant pour un assainissement efficace de tous les quartiers de la ville.

III.1.1.4. La Brigade Nationale des Sapeurs-Pompiers

La Brigade Nationale des Sapeurs-Pompiers (BNSP) de Kaolack joue un rôle déterminant dans la lutte contre les inondations à Kaolack. Le Capitaine de cette Brigade affirme que la gestion des inondations est l'une de leurs principales missions. Dès lors, il révèle que des actions ont été menées pour atténuer l'ampleur des inondations dans le quartier de Sam. C'est ainsi que deux motopompes et une électropompe ont été installées sur les points les plus bas de Sam pour évacuer les eaux pluviales vers le canal du Lycée Valdiodio Ndiaye³⁴. Ils sont alimentés en carburant par la Mairie de Kaolack. Ces actions ont permis de soulager les populations en attendant la réalisation d'ouvrages pérennes (Photo 11).

³⁴ Entretien avec le Capitaine de la BNSP de Kaolack le 10 Septembre 2020



Photo 11: Installions de motopompes et d'une électro pompe à Sam (Ndour, Septembre 2020).

Des difficultés sont toutefois rencontrées dans la mise en œuvre des mesures prises. Il s'agit:

- ❖ de l'incivisme de la population (sabotage des tuyaux, passage et destruction des véhicules sur les tuyaux),
- ❖ des lenteurs lors de l'évacuation des eaux dans le canal qui est bouché par les ordures
- ❖ de problème de carburant.

Notons que les mesures apportées par les sapeurs-pompiers sont ponctuelles même si elles permettent d'alléger la situation en libérant les eaux stagnantes dans le quartier.

III.1.1.5. La Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC)

Sous la tutelle du ministère de l'environnement et du développement durable (MEDD), la Division de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) est chargée de la mise en œuvre de la politique d'environnement, notamment de la protection de la nature et des hommes contre les pollutions et les nuisances. Elle est implantée à Kaolack depuis 2000³⁵.

³⁵ Propos rapportés par l'Adjoint chef de la DREEC le 15 Novembre 2020

Ainsi selon l'Adjoint chef de la Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés, ce service intervient dans la lutte contre les inondations dans la ville de Kaolack avec comme missions principales :

- ❖ la prévention et le contrôle des pollutions et nuisances ;
- ❖ le suivi des actions des divers services et organismes intervenant dans le domaine de l'Environnement ;
- ❖ l'élaboration des textes juridiques concernant l'Environnement ;
- ❖ le suivi des conventions relevant de ses missions ;
- ❖ l'intégration de la dimension environnementale dans les politiques, programmes et projets de développement par l'évaluation environnementale.

Pour la mise en place des projets d'assainissement de la ville de Kaolack, la DREEC intervient en amont à travers une étude d'impact environnementale. Elle valide également les termes de référence des évaluations environnementales des projets. En plus, la DREEC apporte un appui technique en rapport avec le comité de validation des évaluations environnementales sur les projets.

Cependant, l'Adjoint chef de ce service a souligné un certain nombre de problèmes qui entravent un bon fonctionnement de leurs activités :

- ❖ la non-maîtrise du calendrier des pluies pour anticiper ;
- ❖ le retard des entreprises à mettre leurs activités ; et
- ❖ l'urbanisation sauvage.

III.1.1.6. Caritas-Kaolack

Caritas-Kaolack est une ONG sénégalaise, créée en 2006, qui est active dans la promotion économique, rurale et urbaine. Elle développe divers projets de coopération au développement basés sur le maraîchage, la gestion des déchets, l'alphabétisation et le communautaire. Caritas est une ONG d'appui dont la mission consiste à :

- ❖ l'appui à la maîtrise d'ouvrages communaux,
- ❖ l'animation territoriale sur la gestion des déchets,
- ❖ la promotion des partenariats publics-privés, la capitalisation,
- ❖ le partage d'expériences aux niveaux local, national et international et
- ❖ la création d'une chaîne de valorisation des déchets plastiques à travers le renforcement des capacités.

Ainsi selon le président départemental de la Croix Rouge de Kaolack, le caractère neutre et apolitique de cette structure permet d'avoir un contact direct la population sans difficulté. De ce fait, le recensement de l'ensemble des quartiers affectés par les inondations a été confié à la Croix Rouge.

Cependant, des difficultés ont été enregistrées lors de la descente sur le terrain. En effet, les enquêteurs ont souvent des problèmes pour accéder aux maisons envahies par les eaux stagnantes dans le quartier de Sam, même avec des bottes.

III.1.2. Les stratégies initiées par les populations locales

Les populations se sont regroupées pour mettre en place des stratégies de gestion des inondations dans leur quartier. Ainsi, les jeunes du quartier de Sam, particulièrement les ASC, ont mis en place des sacs remplis de sable, des briques et des pneus dans des zones envahies par les eaux pour entrouvrir un chemin. Cette stratégie est très fréquemment utilisée par les populations urbaines confrontées au problème des inondations afin de faciliter le déplacement des populations dans les maisons et les quartiers (Photo 12).



Photo 12: Moyens de passage utilisés à Sam (Ndour, Août 2020).

Toutefois, il se pose un problème dans cette stratégie car les populations sont le plus exposées à être en contact avec les eaux contaminées. Par exemple lors de nos enquêtes à Sam, on avait

vu une femme enceinte qui, en passant à travers les pneus, avait glissé et tombé dans l'eau stagnante.

Avant la réfection de la route de Ngane, les jeunes du quartier de Sam avaient commencé à creuser de petites tranchées qui devaient se joindre au canal de Ndorong pour évacuer les eaux stagnantes des voies de passages. Malheureusement, ces actions se sont révélées inefficaces car la route de Ngane constituait un obstacle et les populations n'avaient pas les moyens nécessaires pour contourner ce problème.

Face à cette situation, les autorités du quartier avaient décidé d'acheter des motopompes et les mettre au service de la population de Sam. Tout le monde pouvait en bénéficier, il suffisait tout simplement d'acheter du carburant pour l'utilisation. Toutefois, certaines familles sont dans l'incapacité d'utiliser ces motopompes en raison de leurs faibles revenus qui ne leur permettent pas d'acheter le carburant. Par contre, les familles qui disposent de revenus plus conséquents peuvent même se payer le luxe d'acheter leurs propres motopompes pour se libérer des eaux. D'après nos enquêtes, ces familles sont au nombre de sept (07) (photo 13).



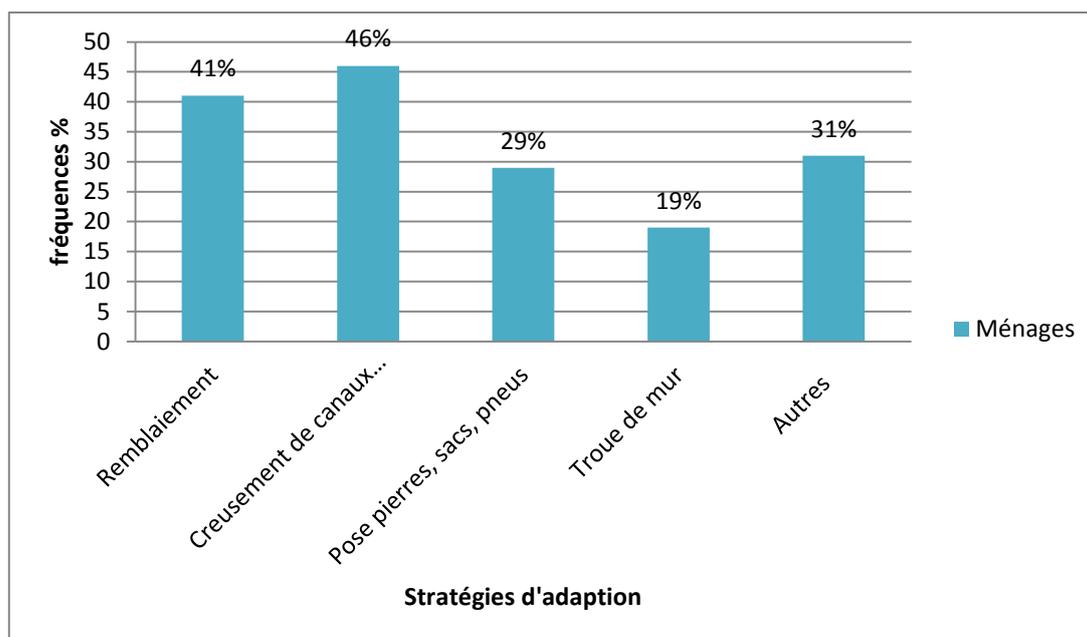
Photo 13 : Motopompes achetées par des familles à Sam (Ndour, Août 2020)

En outre, d'autres stratégies sont déployées par des familles pour faire face aux inondations qui constituent une réelle préoccupation. Selon les personnes rencontrées et nos observations de terrain, des familles utilisent des systèmes précaires d'évacuation des eaux stagnantes. Il s'agit de creuser de petits canaux peu profonds et assez larges pour empêcher la stagnation continue des eaux dans les maisons (image A). D'autres trouvent comme solution de percer une partie de la clôture de leurs maisons pour évacuer les eaux dans la rue (image D) (Photo 12).



Photo 14: Stratégies d'adaptation mises en place par certaines familles à Sam (Ndour, Septembre 2020)

Certaines familles font également recours au remblaiement de leurs maisons pour pratiquer correctement leurs activités domestiques comme la cuisine, le linge, entre autres (image B). Il existe des familles qui, au début et/ou après chaque pluie, évacuent manuellement les eaux pluviales en prenant des balaies et des seaux (image C). Une personne rencontrée affirme qu'il leur arrive parfois de prendre leur repas sur un lit car les cuisines sont souvent inondées.



Graphique 15: Stratégies d'adaptation mises en place à Sam (Ndour, 2020)

La figure 14 ci-dessus montre les différentes stratégies déployées par les populations de Sam en termes de pourcentage pour faire face aux inondations. Ainsi, les stratégies déployées par les familles rencontrées sont multiples et variées. Il s'agit de:

- ❖ remblayer avec du sable 41 % des ménages ;
- ❖ creuser de canaux précaires pour que les eaux ne stagnent pas dans les maisons (46 % des ménages) ;
- ❖ poser des pierres, de sacs remplis de sable ou de pneus (29 % des ménages) ;
- ❖ trouser le bas des murs pour évacuer les eaux (19 % des ménages) et ;
- ❖ évacuer les eaux par pompage, ou utiliser des stratégies manuelles d'évacuation des eaux (balais, seaux etc.) (31 %).

Précisons que dans certaines familles, plusieurs stratégies d'adaptation ont été utilisées en même temps.

La gestion des ordures ménagères pose de sérieux problèmes pour les populations de Sam car la mairie n'a pas mis à leur disposition un système et des moyens de ramassage des ordures. Les enquêtes effectuées dans le quartier nous ont permis de connaître les moyens utilisés. Ainsi, la plupart des familles payent des charrettes pour les évacuer les ordures vers des sites de décharges illégaux après une longue durée de stockage à la maison. Selon certaines personnes rencontrées, les familles payent chaque mois 2 000f CFA et les charrettes passent toutes les deux semaines pour récupérer les ordures. Certaines familles pensaient même que

ces charrettes sont mises à leur disposition par la mairie alors qu'elles appartiennent à une bonne volonté qui a décidé de venir en aide à la population de Sam (photo 15).



Photo 15: Charrettes pour ramasser des ordures à Sam (Ndour, Septembre 2020)

Dans certaines familles, les ordures sont incinérées (photo 16) ou jetées dans des espaces non habités transformés en dépotoirs d'ordures. Une autre méthode est utilisée pour la gestion des ordures ménagères. Il s'agit de creuser un trou de 1,5 m de profondeur en moyenne et jeter les ordures à l'intérieur.



Photo 16: Incinération d'ordures à Sam (Ndour, Août 2020)

Conclusion partielle :

En définitive, on peut retenir que les stratégies mises en place pour la lutte contre les inondations à Sam sont multiples. Les principaux acteurs impliqués sont l'Etat avec ses différentes structures, la mairie de Kaolack, les ONG et les populations locales. Ainsi, les actions mises en place par les autorités étatiques et les ONG consistent à soutenir les populations vulnérables face aux inondations pour leur offrir un meilleur cadre de vie. Les stratégies initiées par les populations locales sont efficaces mais ponctuelles. Toutes ces stratégies sont efficaces mais ne permettent pas de solutionner la problématique des inondations à Sam.

Cependant, il incombe à l'Etat du Sénégal de mettre en place un dispositif technique rigoureux pour une gestion durable des inondations dans la ville de Kaolack.

CHAPITRE 2 : PERSPECTIVES

A l'issue de l'analyse des facteurs et des impacts des inondations dans la ville de Kaolack et plus particulièrement dans le quartier de Sam, des stratégies d'adaptation ont été décrites.

Ce chapitre met l'accent sur la nécessité de réhabiliter et d'étendre le réseau d'assainissement de la ville de Kaolack d'une part, d'autre part d'élaborer un bon système d'aménagement. Donc, il consiste à renforcer les stratégies existantes en prenant des mesures beaucoup plus techniques et efficaces pouvant solutionner de façon durable la problématique des inondations à Kaolack.

III.2.1. Réhabilitation et extension du réseau d'assainissement dans la ville de Kaolack

Le réseau d'évacuation des eaux pluviales de la ville de Kaolack est très vétuste. L'état des ouvrages d'assainissement en eaux pluviales fait que les quartiers de Léona, Bongré, Kasnack, Kasaville, Dialègne et Médina connaissent des problèmes de drainage, à chaque hivernage, à cause du mauvais fonctionnement de ces infrastructures³⁶. Les quartiers les plus touchés restent ceux où il n'existe pas encore un réseau d'assainissement d'eaux comme le quartier de Sam, notre zone d'étude. Le débat autour de l'entretien et le bon fonctionnement du réseau d'assainissement de la ville nécessite une coordination entre les principaux acteurs impliqués tels que la mairie, l'ONAS, les populations locales etc.

Il s'agira de concevoir une politique permettant la mise place de dispositifs techniques adaptés pour pallier le dysfonctionnement du réseau existant. Pour ce faire, il serait pertinent de procéder à une cartographie de l'ensemble des parties non fonctionnelles du système d'évacuation des eaux. Une sensibilisation doit également être faite auprès des populations locales accusées d'être les principales responsables du dysfonctionnement du réseau d'évacuation des eaux pluviales. Cela permettrait de les responsabiliser par rapport au suivi et l'entretien des ouvrages.

Par ailleurs, le réseau d'assainissement de la ville de Kaolack est essentiellement uniquement concentré dans le centre-ville qui abrite une faible partie de la population. L'extension de la ville qui donne naissance à de nouveaux quartiers doit nécessairement entraîner l'extension du réseau d'évacuation des eaux pluviales et usées. Le réseau doit tenir compte de l'évolution des

³⁶ E Badiane, 2004.

bâties et des caractéristiques des paramètres d'entrées des bassins versants, c'est-à-dire les précipitations³⁷.

Ce dispositif permettra de desservir les quartiers périphériques de la ville situés dans des zones basses inondables dont le quartier de Sam. Les aspirations des populations rencontrées à Sam portent essentiellement sur la mise en place d'une canalisation dans leur quartier et des véhicules collecteurs des ordures ménagères (100% des enquêtées). Ces deux points de vue sont partagés par le chef du quartier de Sam qui explique que tous les quartiers ayant un système de canalisation fonctionnelle et de gestion des ordures sont le plus souvent épargnés par les inondations. Donc la mise en pratique des solutions proposées par les populations et confirmées par les responsables de toutes les structures rencontrées, particulièrement le service de l'ONAS, peut être une alternative contre les inondations à Sam.

Par ailleurs, le Chef du service régional de l'ONAS nous a signalé qu'il est nécessaire d'obtenir des fonds supplémentaires pour un assainissement efficace et cohérent du quartier de Sam. Selon le conseiller municipal de la mairie de Kaolack, le budget de la mairie n'est pas suffisant pour régler le problème des inondations dans la ville et particulièrement à Sam. A ce propos, il lance un appel à l'Etat du Sénégal, aux ONG et à la coopération internationale ainsi qu'aux autorités locales, pour venir en appoint pour une gestion durable et un règlement définitif des inondations dans la ville de Kaolack et particulièrement dans le quartier Sam. Aussi, il suggère un respect des principes contenus dans le projet d'assainissement à Kaolack et dans le projet des 10 villes qui descend jusqu'au niveau local. Ces projets doivent également respecter les règlements environnementaux et juridiques, avoir un bon suivi, impliquer les populations et tous les acteurs qui interviennent dans la problématique des inondations.

III.2.2. Elaborer un bon système d'aménagement

La croissance démographique de Kaolack a favorisé l'extension de la ville et par conséquent l'occupation anarchique des zones basses inondables en période d'hivernage ; c'est le cas à Sam. Le plan directeur d'urbanisme, avec l'extension urbaine de la ville et l'occupation des espaces favorables situés au Nord et au Nord-Est, avait proposé un projet d'extension de la ville. Mais ce projet n'a jamais été approuvé (PNUEH, 2009).

³⁷ A Manga, 2010.

Dès lors, la mise en place d'un plan d'aménagement cohérent pourrait éviter l'occupation anarchique des espaces non aedificandi. Donc la gestion des inondations dans la ville de Kaolack nécessite une politique de planification urbaine avec toutes les infrastructures qui l'accompagnent et qui prend en compte le changement climatique.

Dans la plupart des villes sénégalaises, les inondations surviennent en hivernage. Le constat est que les autorités étatiques attendent qu'il y'ait un problème d'inondation pour essayer d'apporter des réponses ponctuelles et sans coordination qui sont très insuffisantes pour minimiser les dégâts souvent importants. Partant de ce constat, l'Etat du Sénégal en général et les collectivités locales en particulier, doivent changer de méthode en anticipant sur la mise en place de mesures palliatives.

La lutte contre les inondations nécessite le respect strict des règlements régis par les études d'impacts environnementaux pour l'aménagement des espaces à des fins d'habitations. Les villes se développent avec la croissance démographique qui favorise une forte demande en logements mais l'aménagement des espaces doit se baser sur un plan d'aménagement cohérent.

III.2.3. Stratégies alternatives

Dans la ville de Kaolack, les canaux participent à la lutte contre les inondations. Les aspirations des populations de Sam consistent à l'extension de ces canaux sur tous les quartiers périphériques. Cela pourrait contribuer largement à atténuer les risques d'inondation dans le quartier.

Par ailleurs les contraintes naturelles du site, en particulier la basse topographie et la faible profondeur de la nappe phréatique méritent qu'on se penche sur d'autres solutions possibles. Le quartier de Sam est une zone basse qui est déjà habité et le déguerpissement des populations n'est, de ce fait, pas envisageable.

Les eaux de pluies, malgré les dégâts associés, sont une ressource naturelle indispensable à la vie des hommes. Alors ne serait-il pas judicieux de valoriser ces eaux ? Une technique de collecte, stockage et traitement des eaux pluviales pourrait être une alternative. Il s'agit de trouver des espaces et de créer de grands bassins de rétention dans les quartiers périphériques de la ville de Kaolack. Ces eaux pourraient être utilisées à des fins agricoles.

Aussi, la faible profondeur de la nappe combinée à la salinisation avec la remontée du biseau salé constituent des obstacles qui méritent des études scientifiques pour trouver des solutions

appropriées. Etant donné qu'il y a parfois une pénurie d'eau dans certaines localités du Sénégal, pendant la saison sèche, ne serait-il pas possible de pomper l'eau de la nappe pour résoudre ce problème ?

CONCLUSION GENERALE

Les inondations au Sénégal sont devenues de plus en plus récurrentes. A Kaolack, elles constituent une vive inquiétude pour les populations locales et les autorités. L'étude de cette problématique nous a permis de montrer que les inondations ont des impacts négatifs notoires sur la vie socioéconomique des populations ainsi que sur l'environnement. Ainsi, le quartier de Sam qui se trouve dans une zone basse inondable n'est pas épargné par les effets néfastes de ce phénomène.

Les inondations sont engendrées par les effets du changement climatique ainsi que d'autres facteurs naturels tels que les types de sols et le type de relief. Mais, ces facteurs naturels sont aggravés par la pression anthropique sur l'espace avec l'extension de la ville favorisant un déséquilibre au niveau de l'occupation du sol. L'installation des populations sur les voies de passage des eaux pluviales et l'absence de système d'assainissement est également un important facteur explicatif de la récurrence des inondations à Sam. En effet, ce quartier se localise dans une zone où il n'existe pas un système d'assainissement. Cette situation favorise la fréquence des inondations en période d'hivernage. L'étude d'une telle problématique nécessite des observations plus ou moins longues et approfondies.

Sur le plan socioéconomique, les inondations ont entraîné la dégradation du cadre de vie des populations avec des conséquences parallèles telles que la destruction des maisons et la perte de biens matériels et alimentaires sans oublier la perturbation de l'activité économique. Ce qui diminue progressivement le niveau de revenus et impacte sur la vie de la population locale.

Cette étude a permis de tirer la sonnette d'alarme et attirer l'attention des autorités étatiques sur la nécessité d'agir vite pour une gestion durable des inondations dans le quartier de Sam et à Kaolack en général. Plus les années passent, plus des variabilités sont notées dans la pluviométrie, plus le phénomène des inondations s'amplifie³⁸. Par conséquent, il est nécessaire d'aller au-delà de la simple prise de décisions et procéder à la mise en pratique des décisions prises. La lutte contre les inondations à Sam doit impliquer tous les acteurs afin

³⁸ Amy Boury, 2013/2014.

d'entreprendre des actions pratiques tenant compte de la variabilité pluviométrique, sans compromettre l'équilibre environnemental.

Ce travail de master s'est limité à l'étude des impacts des inondations à Sam. Dans le futur, il serait question de se pencher sur deux questions essentielles : Comment l'élargissement du réseau d'assainissement pourrait-il influencer positivement la maîtrise des eaux pluviales dans la ville de Kaolack ? Comment la gestion des déchets solides pourrait influencer positivement la qualité de l'environnement et réduire les effets négatifs des inondations à Kaolack ?

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

A. Mémoires et Thèses

Anh Tu Ngo (2014), Evaluation environnementale du risque d'inondation dans le delta du fleuve Ha Thanh (centre Viêt-Nam), Thèse Université d'Orléans, 429p

Badiane, E (2014), Développement urbain et dynamiques des acteurs locaux : le cas de Kaolack au Sénégal, thèse de doctorat, Université de Toulouse Le Mirail, p 142.

Diouf, A (2013/2014), Problématique des inondations dans la ville de Thiès, Mémoire de Master II, UCAD, 115p.

Kane, N.K (2007), Analyse de la gestion des inondations dans la région de Dakar, Mémoire de DEA (Diplôme d'Etudes Approfondies) en sciences économiques, 105p.

Manga, A.V (2009/2010), gestion des eaux pluviales dans la ville de Kaolack, mémoire de maîtrise, 82p.

Ndour, C (2013/2014), Impacts des précipitations de l'hivernage 2012 dans la ville de Bambey et les stratégies d'adaptation, Mémoire de Master 2, 110p.

Sarr, C (2009/2010), Stratégie du Plan Jaxaay pour la gestion des inondations et la recomposition des zones inondées dans la banlieue dakaroise: cas de la commune d'arrondissement de Médina Gounass. Mémoire de Maîtrise, 56p.

Sene, C (2011/2012), Les inondations dans la commune de Kaolack : Exemple de quartier de Sara Ndiougary et de Boustane, Mémoire de Master 2, 89p.

Tandgjigora, L (2012/2013), La problématique des inondations dans la commune d'arrondissement de Dalifort-Foorail, Mémoire de Master 2, 89p.

B. Articles, Rapports, Documents officiels et Publications scientifiques

Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal, bilan des précipitations de juillet 2010) ;

AMCEN (Mai 2014), Stratégies africaine sur les changements climatiques, Article, 84p.

ANSD (2013) : Service régionale de la statistique et de la démographie de Kaolack, situation économique et sociale régionale, rapport. 5p,

ANSD (2014) : Service régionale de la statistique et de la démographie de Kaolack, situation économique et sociale régionale, rapport, 202p

ANSD (2016) : Service régionale de la statistique et de la démographie de Kaolack, situation économique et sociale régionale, rapport, 192p.

ANSD (2017) : Recensement générale de la population et de l'habitat de l'Agriculture et de l'élevage, Rapport Régional Définitif, 91p.

Assise Nationale de Kaolack (2008) : Comité départemental de pilotage de Kaolack, Rapport final, 125p.

Cellules régionales et départementales de prévention et de lutte contre les inondations ; Ex Commission nationale de gestion prévisionnelle des inondations (2006-2010) : Programme (à court et moyen termes) de prévention et de protection des localités exposées aux risques d'inondation par les eaux de pluie et / ou de crue, 119p.

CEPRI (Octobre 2014), Gérer les inondations par ruissellement pluvial, 92p.

Cissé, O (2018) : Les inondations à Dakar.: Gestion des risques et adaptations locales Hommes et sociétés, KARTHALA Editions, 324 pages.

Compte rendu in-extenso (séance du 23 Juillet 2010) : question au gouvernement sur le programme de lutte contre les inondations, 185p.

Diop, A et al (2014) : Etude de la vulnérabilité de Thiaroye sur Mer aux inondations : facteurs et effets, article, 186p.

ENDA-IIED (2013), Evaluation et réduction de la vulnérabilité au changement climatique dans les villes africaines : Le cas de la Commune d'Arrondissement de Diamaguène Sicap-MBao, Pikine, rapport final, 52p.

Hubert, G et Ledoux, B (1999). Le Coût du risque: l'évaluation des impacts socio-économiques des inondations. Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 240p.

Lethielleux, A (2015) : La prise en compte des catastrophes naturelles dans les services d'archives : Étude comparative dans les archives de Charente Maritime, du Var et de Meurthe-et-Moselle (2004 – 2012), Master 1 Histoire et Document, 107p.

Lo, M (Septembre 2013) : Consultation nationale sur le cadre d'action post-2010 pour la réduction des risques de catastrophes, Rapport, 90p.

Lucile Wallez (Juillet 2010), Inondations dans les villes d'Afrique de l'ouest : diagnostic Et éléments de renforcement des capacités d'adaptation dans Le grand Cotonou, 90p.

Montoroi, J.P (2012) : Rôle des sols sur la genèse des inondations. IRD, Paris-Orléans, 6p.

ONAS, ANPS (Mars 2014) : projet d'assainissement des eaux usées, des Eaux pluviales et des déchets solides de la ville de Kaolack, Rapport final, 440p.

ONAS, JICA (Mars 2014) : Projet d'assainissement des eaux usées, des eaux pluviales et des déchets solides de la ville de Kaolack en république du Sénégal, Rapport Final, volume II, 440p.

PNUEH (2009), SÉNÉGAL: Profil urbain de Kaolack, publication, 40p.

Rapport conjoint de la situation des inondations au Sénégal (2013) : Localités concernées et visitées: Dakar, Fatick, Djilor, Passy, Kaffrine, Kaolack, Thiadiaye, Mbour et Joal, 17 Septembre, 14p.

Rencontre Africaine pour la Défense des Droits de l'Homme dans la problématique des inondations.

Sagna, P et al (2015) : Les variations récentes du climat constatées au Sénégal sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC, Articles, 18p

Sané, T et Ndiaye, A (6-10 septembre 2011) : Des articulations urbaines et problèmes environnementaux au Sénégal : exemple des inondations récurrentes à Pikine. Actes du XXIVème colloque de l'Association Internationale de Climatologie (AIC), 19p.

Takouleu, J.M (septembre 2019) : SÉNÉGAL : l'ONAS met en service un projet d'assainissement dans la ville de Kaolack, Publication, 9p.

Teller, H.L (1967) : Influence de la forêt sur les crues et inondations, article reproduit un document préparé par M. H.L. Teller, fonctionnaire de la Division des forêts et des industries forestières de la FAO, pour une réunion du Groupe de travail de l'aménagement des bassins versants (Commission européenne des forêts).

Waub, J.P (21 Juin 2012), Outils et méthodes d'évaluation des impacts, typologie et revue critique. Directeur du GERAD, Equipe E2G, Ecole d'été SIFEE-IEPF, 115p.

Sénégal: Inondations urbaines : Le Relèvement et la Reconstruction à partir de 2009 ;

Rencontre Africaine pour la Défense des Droits de l'Homme dans la problématique des inondations (2012).

C. Dictionnaires

Dictionnaire Encyclopédique (2004),

Dictionnaire de l'environnement (2001)

Encyclopédie Encarta (2009)

Grand Robert (2001)

Petit Larousse (1997)

D. Webographie

www.institut-numerique.org

<http://www.emdat.be/>

<https://www.leral.net/Lesinondationsuneveritablebombearetardement>

bibnum.ucad.sn

<https://africacheck.org>

www.onas.sn

<http://www.fao.org/3/68738f/68738f05.htm>

<https://didaquest.org/w/index.php?title=Environnement&oldid=66150>

<https://www.idrc.ca/fr/livres>

<https://www.aquaportail.com>

<https://boowiki.info/art/kaolack/kaolack-2.html>

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Liste des photos

Photo 1: Image prise sur le point d'évacuation des eaux pompées à Sam (Ndour, Septembre 2020).....	55
Photo 2: Dépôts sauvages d'ordures à Sam (Ndour, Septembre 2020)	56
Photo 3: Maisons abandonnées à Sam (Ndour, Septembre 2020)	58
Photo 4 : Toilette et Chambres détruites à Sam (Ndour, Septembre 2020)	59
Photo 5: Images prises sur des lieux impactés par les inondations à Sam (Ndour, Août 2020)	60
Photo 6: Espace insalubre occupé par les ordures et les eaux stagnantes à Sam (Ndour, Août 2020).....	61
Photo 7: Boutique, salon et atelier fermés à Sam (Ndour, Septembre 2020).....	64
Photo 8 : Abri pour volaille envahi par les inondations à Sam (Ndour Septembre 2020)	65
Photo 9 : Eaux stagnantes dans le quartier de Sam (Ndour, Septembre 2020)	66
Photo 10: Bassin de rétention à Khakhoun réalisé et un bassin en cours à Gawane (Ndour, Septembre 2020)	72
Photo 11: Installions de motopompes et d'une électro pompe à Sam (Ndour, Septembre 2020).	74
Photo 12: Moyens de passage utilisés à Sam (Ndour, Août 2020).	76
Photo 13 : Motopompes achetées par des familles à Sam (Ndour, Août 2020).....	77
Photo 14: Stratégies d'adaptation mises en place par certaines familles à Sam (Ndour, Septembre 2020)	78
Photo 15: Charrettes pour ramasser des ordures à Sam (Ndour, Septembre 2020)	80
Photo 16: Incinération d'ordures à Sam (Ndour, Août 2020)	80

Liste des Graphiques

Graphique 1 : Profil topographique de la ville de Kaolack du Nord au Sud (Google Earth). .	28
Graphique 2: Profil topographique de la ville de Kaolack d'Est en Ouest (Google Earth).	29
Graphique 3 : Précipitations moyennes mensuelles de Kaolack de 1933 à 2018.	31
Graphique 4 : Température moyenne mensuelle à Kaolack de 1933 à 2018.	32
Graphique 5 : Direction des vents dans la station de Kaolack de 1983 à 2013	34
Graphique 6 : Estimation et évolution de la population de SAM de 2013 à 2019 (ANSD, 2013).....	37
Graphique 7 : Répartition ethnique de la population de Sam (Ndour, 2021).....	38
Graphique 8: Type de construction retrouvée à Sam (Ndour, 2021)	38
Graphique 9: Profession des personnes rencontrées à Sam (Ndour, 2021).....	42
Graphique 10: Profil topographique de Sam d'Est en Ouest (Ndour, 2021)	47
Graphique 11: Profil topographique de Sam du Nord au Sud (Ndour, 2021).....	48
Graphique 12: Existence de système d'évacuation des eaux et de gestion des ordures à Sam. (Ndour, 2020).....	54
Graphique 13: Appréciation des pertes de recettes des ménages enquêtés (Ndour, 2020)	63
Graphique 14: Appréciation sur la qualité de l'air à Sam (Ndour, 2020)	65
Graphique 15: Stratégies d'adaptation mises en place à Sam (Ndour, 2020)	79

Listes des figures

Figure 1 Carte de localisation du quartier Sam	27
Figure 2 : Niveau du sol de la ville de Kaolack	28
Figure 3 Hydrographie de la ville de Kaolack	30
Figure 4 : Occupation du sol de la ville de Kaolack (2014).....	35
Figure 5 : Carte des zones inondées à Sam à la date du 06 Septembre 2020.....	45
Figure 6 : Carte topographique du quartier Sam	47
Figure 7 : Evolution urbaine de Kaolack de 1930 après 1970 (Badiane, 2004)	51

Liste des tableaux

Tableau 1: Direction et vitesse moyenne mensuelle des vents à Kaolack de 1983 à 2013.....	33
Tableau 2 : Dégâts engendrés par les inondations à Sam (Croix Rouge, 2020)	59
Tableau 3: Résumé des maladies identifiées à Sam (Ndour, 2020)	62

ANNEXES

Guide d'entretien adressé au chef de quartier de Sam

Thème: Impacts socio-économiques et environnementaux des inondations dans la ville de Kaolack : Cas du quartier SAM

1. Les inondations à Sam constituent-elles une préoccupation pour vous ?

.....
.....

2. Que pouvez-vous dire de Sam qui est l'un des quartiers de Kaolack les plus inondés en hivernage?

.....
.....

3. Selon vous, quels sont les principaux facteurs d'inondation à SAM?

.....
.....

4. Quelles sont les conséquences engendrées par les inondations dans ce quartier?

.....
.....

5. Quelles actions avez-vous menées pour lutter contre les inondations à SAM ?

.....
.....

6. Quelle appréciation globale faites-vous de ces actions de lutte contre les inondations à SAM?

.....
.....

7. Quelles sont les difficultés majeures rencontrées dans la lutte contre les inondations dans ce quartier?

.....
.....

8. Quelle est la contribution de la population de SAM dans la lutte contre les inondations?

.....
.....

9. Quelles sont les mesures prises par l'Etat pour régler le problème des inondations à SAM?

.....
.....

10. Selon vous ces stratégies sont-elles efficaces et durables?

.....
.....

11. Quelles stratégies durables doivent être initiées pour solutionner définitivement la question des inondations à SAM ?

.....
.....

Guide d'entretien adressé à des structures s'activant dans la lutte contre les inondations à Kaolack.

- Chef de service régional de l'ONAS
- Capitaine de la Brigade National des Sapeurs-Pompiers
- Conseiller municipal président de la commission des Finances de la mairie de Kaolack
- Président départemental de la Croix rouge de Kaolack
- Adjoint chef de service régional de l'environnement et des établissements classés de Kaolack

Thème: Impacts socio-économiques et environnementaux des inondations dans la ville de Kaolack : Cas du quartier SAM

Date de l'entretien.....

Fonction et service de l'interlocuteur.....

.....

1. Les inondations à Kaolack constituent-elles une préoccupation de votre service ?

.....
.....

2. Que pouvez-vous dire de SAM qui est l'un des quartiers de Kaolack les plus inondés en hivernage?

.....
.....

3. Votre service intervient-il dans lutte contre les inondations à SAM?

.....
.....

4. Si oui, depuis quand a-t-il commencé ses interventions dans ce quartier?

.....

5. Selon vous, quels sont les principaux facteurs d'inondation à SAM?

.....
.....

6. Quelles sont les conséquences engendrées par les inondations dans ce quartier?

.....
.....

7. Quelles sont les actions menées votre service dans la lutte contre les inondations à SAM ?

.....
.....

8. Quelle appréciation globale faites-vous de ces actions de lutte contre les inondations à SAM?

.....
.....

9. Quelles sont les difficultés majeures rencontrées dans la lutte contre les inondations dans ce quartier?

.....
.....

10. Quelle est la contribution de la population de SAM dans la lutte contre les inondations?

.....
.....

11. Quelles sont les mesures prises par l'Etat pour régler le problème des inondations à SAM?

.....
.....

12. Selon vous ces stratégies sont-elles efficaces et durables?

.....
.....

13. Quelles stratégies durables doivent être initiées pour solutionner définitivement la question des inondations à SAM ?

.....
.....

Questionnaire adressé aux ménages de Sam



THEME : Impacts socio-économiques et environnementaux des inondations dans la ville de Kaolack : Cas du quartier SAM

I. Identification

- Prénom et nom de l'enquêté(e).....

- Âge 20 à 40 ans 40 à 60 ans 60 et plus

- Ethnie Wolof Peulh Sérère Autres

- Situation matrimoniale ?

Marié (e) célibataire veuf (ve)

- Niveau d'instruction

Analphabète Primaire Moyen Secondaire Supérieur

- Profession ?

Paysan Fonctionnaire Pêcheur Ouvrier Autres.....

- Type de construction de la concession ?

Traditionnelle Moderne Mixte

- Affiliation religieuse ?

Musulman Chrétien Autres

- Depuis combien d'années résidez-vous dans le quartier ?

0 à 5 ans 5 à 10 ans 10 ans et plus

II. Les facteurs des inondations à Kaolack

- Avez-vous constaté des inondations dans la ville ? OUI NON

- Si OUI, durant quelle période constatez-vous des problèmes d'inondations ?

Pluviale Non pluviale

- Quels sont les quartiers les plus exposés à cette problématique dans la ville?.....

- Selon vous, quel est le mois où on constate le plus la stagnation des eaux ?.....
- Saviez-vous que ces zones étaient inondées pendant l'hivernage ? OUI NON
- Si OUI, qu'est-ce qui vous a poussé à les occuper ?.....
- Avez-vous effectué des opérations de remblaiement avant l'occupation ? OUI NON
- Selon vous, la zone est-elle bien lotie ? OUI NON
- Existe-t-il un système d'évacuation des eaux ? OUI NON
- Si, OUI
lequel.....
- Existe-t-il un système de gestion des ordures ménagères ? OUI NON
- Si OUI,
lequel.....
- Si NON, avec quel moyen gérez-vous les ordures ménagères ?.....
- Selon vous, avez-vous occupé cet espace de façon régulière ? OUI NON
- Si NON,
pourquoi.....

III. Impacts socioéconomiques et environnementaux des inondations à Kaolack

Impacts sur la santé des populations

- La santé des populations est-elle affectée par les inondations? OUI NON
- Si OUI quelles sont les maladies supposées liées aux inondations ?
Paludisme Choléra Diarrhée Autres
- Les maladies sont-elles mortelles ? OUI NON
- Quelle est la maladie la plus récurrente ?
Paludisme Choléra Diarrhée Autres
- Avez-vous accès à une structure sanitaire ? OUI NON
- Si OUI, les inondations ont-elles impacté sur le temps nécessaire pour accéder à ces structures ? OUI NON

Impacts sur l'habitat

- Les inondations ont-elles des impacts sur votre habitat ? OUI NON
- Si OUI, comment ?.....
- Existe-t-il des pertes de biens matériels ? OUI NON
- Si OUI, quels sont les biens les plus affectés ?.....
- Existe-t-il des pertes de biens alimentaires ? OUI NON
- Si OUI, quels sont les biens les plus affectés ?.....
- Votre habitat est-il toujours vivable ? OUI NON

Impacts sur l'économie

- Les inondations ont-elles des impacts sur vos activités ? OUI NON
- Si Oui, quel est le secteur d'activité le plus touché ?
Agriculture Commerce Elevage Autres
- Des espaces agricoles sont-ils affectés par les inondations? OUI NON
- Si OUI, comment sont ces espaces actuellement ?.....
- Quelles sont les impacts des inondations sur le commerce ?.....
- Des pertes de recettes sont-elles engendrées par les inondations ? OUI NON
- Si OUI, quelles appréciations faites-vous des pertes de recettes occasionnées par les inondations ?
Très faibles Faibles Fortes Très fortes
- Pratiquez-vous l'élevage ? OUI NON
- Si OUI, quel type de bétail élevez-vous ?
Ovins Caprins Bovins
- Les aires de pâturage sont-elles affectées par les inondations ? OUI NON
- Si OUI, quels sont les impacts sur le bétail ?.....

Impacts sur l'environnement

- La qualité de l'air a-t-elle changé avec le début des inondations ? OUI NON

- Si OUI, comment est l'air ?

Odorant Malodorant

- Les inondations ont-elles des impacts sur la qualité du sol ? OUI NON

- Si, OUI, comment ?.....

- La couverture végétale est-elle menacée par les inondations ? OUI NON

- Si OUI, comment ?.....

IV. Stratégies de lutte contre les inondations à Kaolack ?

- Avez-vous mis en place des stratégies pour lutter contre les inondations dans votre localité? OUI
NON

- Si OUI, lesquelles ?.....

- Quelles techniques d'adaptation avez-vous mises en place ?.....

- Existe-il des acteurs qui interviennent dans la lutte contre les inondations ? OUI NON

- Si OUI, lesquels ?.....

- Quelles sont les actions menées par ces acteurs ?.....

- Quelles appréciations faites-vous des stratégies mises en place pour lutter contre les inondations ?.....

- Quelles sont les mesures prises par l'Etat pour lutter contre les inondations à Kaolack ?.....

- Les résultats sont-ils satisfaisants ? OUI NON

- Si OUI, pourquoi dites-vous qu'ils sont satisfaisants ?.....

- Si NON, qu'est-ce qui devrait être fait pour rendre ces actions plus efficaces, selon vous ?
.....

Quel bilan global pouvez-vous tirer des mesures prises pour lutter contre les inondations à Kaolack ?.....

TABLES DES MATIERES

DEDICACES	3
REMERCIEMENTS	4
RESUME.....	5
I.Problématique	10
I.1. Contexte global	10
I.2. Justification	12
I.3. Etat de l'art.....	13
I.4. Objectifs de l'étude	19
I.5. Hypothèses	19
I.6. Questions de recherches	20
II. Analyse conceptuelle.....	20
III.Méthodologie	22
III.1. La collecte des données	22
III.1.1. La revue documentaire.....	22
III.1.2. La visite exploratoire	23
III.1.3. Les travaux de terrain.....	23
III.1.3.1. les enquêtes.....	23
III.1.3.2. L'échantillonnage.....	23
III.1.3.1. Le guide d'entretien.....	24
III.2. Le traitement des données	24
III.3. L'analyse et la représentation des données.....	24
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	25
CHAPITRE1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CARACTERISTIQUES	
BIOPHYSIQUES	26
I.1.1. Situation géographique de la zone d'étude	26
I.1.2. Caractéristiques biophysiques	27
I.1.2.1. Relief et types de sols.....	27

I.1.2.2. L'hydrographie.....	29
I.1.2.3. Le climat.....	31
I.1.2.3.1. La pluviométrie.....	31
I.1.2.3.2. La température et l'humidité.....	32
I.1.2.3.3. Les vents.....	33
I.1.2.4. La végétation.....	34
CHAPITRE 2 : CADRE HUMAIN ET SOCIOECONOMIQUE	36
I.2.1. Historique du peuplement.....	36
I.2.2. La démographie	36
I.2.3. Les activités socioéconomiques.....	39
I.2.3.1. L'agriculture	39
I.2.3.2. L'élevage	39
I.2.3.3. La pêche	40
I.2.3.4. Le commerce	41
I.2.3.5. Les autres activités socioéconomiques.....	41
DEUXIEME PARTIE : LES INONDATIONS A SAM : FACTEURS ET IMPACTS	43
CHAPITRE 1 : LES FACTEURS DES INONDATIONS A SAM	44
II.1.1. Les facteurs naturels.....	44
II.1.1.1. L'emplacement du site	46
II.1.1.2. Le relief.....	46
II.1.1.3. La nature des sols.....	48
II.1.2. Les facteurs anthropiques.....	50
II.1.2.1. Absence de politique d'aménagement urbain cohérent	50
II.1.2.2. Les insuffisances du réseau d'assainissement.....	53
CHAPITRE 2 : IMPACTS DES INONDATIONS A SAM	57
II.2.1. Les impacts sociaux	57
II.2.2. Impacts économiques	62

II.2.3. Impacts environnementaux.....	65
TROISIEME PARTIE : STRATEGIES DE GESTION DES INONDATIONS A SAM ET PERSPECTIVES.....	67
CHAPITRE1 : STRATEGIES DE GESTION DES INONDATIONS A SAM	68
III.1.1. Les stratégies mises en place par les services étatiques et les ONG.....	68
III.1.1.1 Les programmes et plans nationaux.....	68
III.1.1.2. La municipalité de Kaolack.....	70
III.1.1.3. L’Office National de l’Assainissement du Sénégal (ONAS).....	71
III.1.1.4. La Brigade Nationale des Sapeurs-Pompiers.....	73
III.1.1.5. La Division Régionale de l’Environnement et des Etablissements Classés (DREEC).....	74
III.1.1.6. Caritas-Kaolack.....	75
III.1.2. Les stratégies initiées par les populations locales.....	76
CHAPITRE 2 : PERSPECTIVES	82
III.2.1. Réhabilitation et extension du réseau d’assainissement dans la ville de Kaolack	82
III.2.2. Elaborer un bon système d’aménagement	83
III.2.3. Stratégies alternatives	84
CONCLUSION GENERALE.....	85
BIBLIOGRAPHIE GENERALE	87
LISTE DES ILLUSTRATIONS	91
ANNEXES	94