

Sous la direction de
Cheikh Samba WADE
Mamadou Ndong TOURÉ

TERRITOIRES, CLIMAT ET SANTÉ

***Approches pluridisciplinaires
et perspectives d'adaptation en Afrique***

Préface du Pr Daouda NGOM

**Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
Ancien ministre de l'Environnement et de la Transition Écologique (METE)**



TERRITOIRES, CLIMAT ET SANTÉ

**Approches pluridisciplinaires et
perspectives d'adaptation en Afrique**

**Sous la direction de :
Cheikh Samba WADE
Mamadou Ndong TOURÉ**

TERRITOIRES, CLIMAT ET SANTÉ

Approches pluridisciplinaires et perspectives d'adaptation en Afrique

Préface du Pr Daouda NGOM

Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
Ancien ministre de l'Environnement et de la Transition Écologique (METE)



Ce livre a été édité avec la collaboration de



Canada



© L'HARMATTAN-SÉNÉGAL, 2026
10 VDN, Sicap Amitié 3, Lotissement Cité Police, DAKAR

senharmattan@gmail.com
senlibrairie@gmail.com

ISBN : 978-2-336-59343-2

EAN : 9782336593432

Comité scientifique

Pr Aminata NIANG DIÉNE

Pr Cheikh AYE

Pr Seynabou LO

Pr Boubou Aldiouma SY

Pr Cheikh Samba WADE

Dr Narcisse ABOYA

Dr Ibrahima BAO

Dr Sambou NDIAYE

Dr Jacques André NDIONE

Dr Ibrahima SY

Dr Mame Cheikh NGOM

Dr Coura KANE

Dr Djibrirou Daouda BA

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	
13 PRÉFACE	

.....	17
--------------	-----------

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE	
21	

CHAPITRE 1 : DYNAMIQUES CLIMATIQUES ET MODÉLISATIONS DES RISQUES	
27	

Évolution et caractérisation des vagues de chaleur dans les régions côtières sénégalaises : approche climatologique et géospatiale	
29	

Moussa Sow, Labaly Touré, Demba Gaye

Tendances passées et projections futures des températures extrêmes dans le bassin versant du Sine-Saloum (Sénégal)	
49	

Philippe Malick Dione, Cheikh Faye, René Ndimag Diouf

Prédiction des hospitalisations liées aux vagues de chaleur en utilisant l'intelligence artificielle : étude de cas à Matam	
71	

*Mory Toure, Ibrahima Sy, Ibrahima Diouf, Ousmane Gueye,
Endalkachew Bekele, Md Abul Ehsan Bhuiyan, Marie Jeanne
Sambou, Papa Ngor Ndiaye, Wassila Mamadou Thiaw,
Daouda Badiane, Aida Diongue-Niang, Amadou Thierno Gaye,
Ousmane Ndiaye and Adama Faye*

Cartographie de la vulnérabilité aux vagues de chaleur dans les départements nord du Sénégal : approche par indices composites 115

Amadou Barry, Birane Cisse, Ibrahima Sy,

Mbagnick Diop, Khady Faye, Aminata Niang Diéne

CHAPITRE 2 : CHANGEMENTS CLIMATIQUES, SANTÉ ET VULNÉRABILITÉS DIFFÉRENCIÉES 127

Changement climatique et impacts sur la santé reproductive en zone urbaine côtière : vulnérabilités aux inondations et enjeux sanitaires à Keur Massar 129

Djibrirou Daouda Ba

Inondations et enjeux sanitaires dans le bassin du fleuve Sénégal : problématique de la prévalence des maladies hydriques 149

Mamadou Ndong Touré, Coura Kane

Vulnérabilités climato-sanitaires et santé urbaine à Ziguinchor (Sénégal) : analyse croisée des maladies hydriques, vectorielles et respiratoires. 173

Djiby Sow, Dimitri Samuel Adjanohoun, Elhadj Mamadou Ndiaye,

Tatiana Dieye Pouye Mbengue, Cheikh Samba Wade

Vulnérabilités différenciées et adaptations expérientielles face aux maladies climato-sensibles : regards et représentations communautaires sur les perturbations climatiques et leurs effets au Sénégal 193

Ndione Albert Gautier, Badji Mouhamed Ahmed,

Diedhiou Adams, Touré Mamadou Ndong

Analyse de la vulnérabilité des communautés insulaires face à la salinisation des terres : exemple de la commune de Loul Sessène

.....
225

Coura Kane

Instances pathogènes et itinéraires thérapeutiques au Sénégal .

237

Ibrahima Bao, Seynabou Lo, Modou Diouf

Joal-Fadiouth, une commune sujette aux inondations : quelles stratégies de résilience des acteurs locaux ?

253

Léopold Waly Ndiaye

Vulnérabilités sanitaires face aux changements climatiques au Sénégal : enseignements du PNAS-santé et perspectives d'adaptation communautaire

267

*Ibrahima Diouf, Jacques-André Ndione,
Amadou Thierno Gaye*

CHAPITRE 3 : TERRITOIRES, ÉCOSYSTÈMES ET SANTÉ ENVIRONNEMENTALE

287

Arboriculture et changement climatique : analyse des risques de maladies et insectes ravageurs des plantes d'anacardiens (*Anacardium occidentale* Linnaeus) dans la Commune de Toubacouta (Delta du Saloum)

289

Dr. Mamadou Ndiaye, Pr Boubou Aldiouma Sy

Genre, précarité et exposition environnementale dans les territoires miniers au Mali : l'exemple du dragage fluvial à Kenieroba

307

Résilience des femmes face aux effets du changement climatique dans les activités halieutiques post-capture à Grand-Lahou sudouest de la Côte d'Ivoire 323

Narcisse Aboya, Jean Bruce Agnero

Climat- santé et territoires : vulnérabilités et résilience en contexte de changement climatique et d'exploitation gazière. Une lecture à partir de la langue de barbarie (saint- louis) 343

Pr Sambou NDIAYE, Dr Saliou KAMARA

Impacts sanitaires et environnementaux des activités de la réserve animalière de Bandia (Mbour-Sénégal) face au changement climatique : analyse et perception des habitants des villages riverains de Bandia, Sindia, Copgoyane et Ndiogoye 367

Dr Mame Cheikh Ngom

Amiante et arsenic à Bel-Air (Sénégal) : un héritage toxique, une urgence environnementale et sanitaire territoriale. 385

Dr. Kokou Hometowou Jeru Achyl Hounogbe

CHAPITRE 4 : RESILIENCE COMMUNAUTAIRE, SAVOIRS LOCAUX ET GOUVERNANCE..... 397

Les risques sanitaires climatiques au prisme de la vulnérabilité des communautés paysannes dans les zones côtières continentales et insulaires du Sine Saloum au Sénégal 399

Dimitri Samuel Adjanohoun, Djiby Sow, Tatiana Dieye Pouye Mbengue, Cheikh Samba Wade

**Analyse socio-anthropologique de l'impact des changements
environnementaux sur les identités culturelles, les traditions et les
pratiques communautaires dans les Îles du Saloum
417**

Oumar Faye

**Santé communautaire et résilience au changement climatique :
Analyse du rôle et responsabilités des acteurs locaux (collectivité
territoriale, chefs de village, imams, *bajenou gox*, DSDOM...) ..
433**

Mor Faye

**Intégration des politiques de santé climatique dans les stratégies
nationales de développement du Sénégal
455**

Boucar Diouf & Mbayang Thiam

**Situations de vulnérabilités et résilience des communautés face
aux changements climatiques et à leurs effets au Sénégal
481**

*Badji Mouhamed Ahmed, Ndione Albert Gautier,
Diedhiou Adams, Touré Mamadou Ndong*

Changement climatique et impacts sur la santé reproductive en zone urbaine côtière : vulnérabilités aux inondations et enjeux sanitaires à Keur Massar

Djibrirou Daouda Ba

Géographe, Enseignant-chercheur

*Université Cheikh Anta DIOP (UCAD), Dakar, Sénégal :
djibriroudaouda.ba@ucad.edu.sn*

ABSTRACT

Climate Change and Reproductive Health Impacts in Urban Coastal Areas: Flood Vulnerabilities and Health Issues in Keur Massar

The Department of Keur Massar, located on the outskirts of Dakar, exemplifies the growing tensions between climatic hazards and urban dynamics. In this territory marked by rapid urbanization and extensive soil artificialization, recurrent floods—exacerbated by the intensification of extreme rainfall—have a lasting impact on reproductive health. This study investigates the extent to which these floods, as localized manifestations of climate change, amplify health vulnerabilities, particularly with regard to reproductive health. The methodology adopts a multidisciplinary approach, combining the analysis of the Standardized Precipitation Index (1971–2024), satellite mapping, a household survey (150 respondents), and qualitative interviews with health workers and community stakeholders. The findings reveal that the interplay of climatic hazards, hydro-spatial constraints, and anthropogenic factors explains the frequency and severity of flooding events. The impacts on reproductive health include limited access to healthcare, a resurgence of gynecological and obstetric infections, delays in medical follow-up, as well as significant psychosocial and economic consequences. Finally, although adaptation strategies involve households, local associations, and the State, they remain fragmented and insufficiently integrated into health governance.

Keywords: Floods; Reproductive health; Climate change; Vulnerabilities; Keur Massar.

INTRODUCTION

Le changement climatique constitue un déterminant majeur des risques environnementaux et sociaux du XXI^e siècle, particulièrement en Afrique de l'Ouest, où il est présenté comme l'un des plus grands défis contemporains (AMCEN, 2014, p. 41). Les experts estiment que la fréquence et l'intensité des inondations vont croître dans les zones urbaines côtières, l'Afrique étant identifiée comme une des régions les plus vulnérables au monde (GIEC, 2022, p. 12, 51 ; WMO, 2025, p. 20), tant par la hausse des températures que par l'augmentation des précipitations extrêmes (DIOP S. B., 2025, p. 1). Les inondations, considérées comme l'une des catastrophes naturelles les plus récurrentes en contexte de changement climatique (HIRABAYASHI et al., 2013, p. 817), fragilisent directement la santé en compromettant l'accès à l'eau potable, à l'assainissement et aux soins maternels et infantiles (WHO, 2023).

Dans les pays à revenu faible et intermédiaire, plusieurs études mettent en évidence des effets défavorables sur la santé reproductive. Au Bangladesh, vivre dans une zone inondable accroît la mortalité infantile de cinq décès pour 1000 naissances (REROLLE, 2023, p. 3). Une étude multi-pays a montré un lien entre exposition aux inondations et pertes de grossesse (HE et al. 2024, p. 1), tandis qu'une analyse sur 37 pays africains a révélé un excès de mortalité infantile persistant plusieurs années après les inondations (ZHU et al. 2024, p. 2). Ces impacts s'expliquent par des mécanismes multiples : rupture de l'accès aux soins prénatals et obstétricaux (HARVILLE et al., 2021, p. 12), recrudescence des risques infectieux (WHO, 2023), aggravation des vulnérabilités socio-économiques dans les quartiers précaires (WADO et al., 2020, p. 12) et, plus récemment, propagation accrue des IST, dont le VIH/SIDA, après des catastrophes climatiques (BURNS et al., 2024, p. 4).

Au Sénégal, les études hydrométéorologiques confirment l'intensification des pluies extrêmes (SANÉ et al., 2018, p. 1852). DIÉMÉ et al. (2024, p. 175) soulignent la nécessité de renforcer les systèmes de suivi et d'alerte hydrologiques dans l'agglomération dakaroise. Dans la région, est établi que les inondations sont très préjudiciables à la santé des populations (A. DIOP et al, 2014, p. 194).

À Keur Massar, A. A. DIALLO et RIDDE V. (2024, p. 1851-1852) mettent en évidence les limites de la résilience du système de santé face aux inondations. La combinaison de la variabilité pluviométrique interannuelle (DIOP C., 2023, p. 17), d'une urbanisation rapide et non planifiée, et de la stagnation prolongée des eaux dans les quartiers (DIOP C., 2023, p. 27) accentue la vulnérabilité des populations. Pourtant, peu d'études croisent climat, inondations et santé reproductive. Le seul article recensé à Keur Massar relève des sciences de la santé (DIALLO et al., 2024). Or, la santé et les droits sexuels et reproductifs sont reconnus comme essentiels à l'adaptation et à la résilience climatique (IPPF, 2021, p. 3).

Dès lors, la problématique se formule ainsi : dans quelle mesure les inondations, manifestations localisées du changement climatique, affectent-elles la santé reproductive à Keur Massar, et quelles formes de résilience émergent face à ces aléas ?

Trois hypothèses guident cette recherche, en cohérence avec les résultats observés :

- Les inondations à Keur Massar résultent de la combinaison d'aléas climatiques (variabilité pluviométrique) et de contraintes hydrospatiales et anthropiques (topographie, sols peu perméables, urbanisation non planifiée).
- Elles engendrent des conséquences différenciées sur la santé reproductive : difficultés d'accès aux structures sanitaires, retards dans les suivis prénatals et postnatals, recrudescence des infections gynécoobstétricales, ainsi qu'impacts psychosociaux et économiques.
- Les stratégies de résilience restent fragmentées : les ménages et associations locales développent des réponses, mais l'absence d'une gouvernance intégrée limite leur portée et accentue la précarité sanitaire des femmes et des nouveau-nés.

L'objectif de cet article est de contribuer à une lecture territoriale des vulnérabilités sanitaires liées aux inondations dans un contexte urbain côtier, en mobilisant les outils de la géographie physique et environnementale croisés avec l'analyse des dynamiques sociales et de santé reproductive.

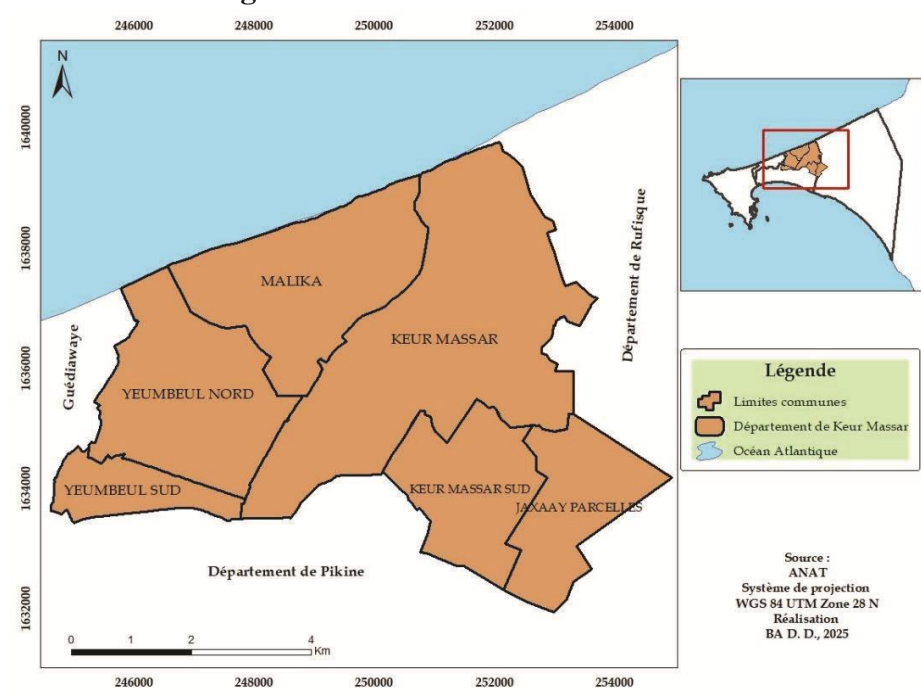
1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cette recherche adopte une approche pluridisciplinaire croisant géographie physique et géographie de la santé. La démarche repose sur une triangulation méthodologique combinant données climatiques et environnementales, enquête par questionnaire et entretiens qualitatifs, afin d’articuler lecture spatiale et sociale des vulnérabilités.

1.1. Zone d’étude

Le département de Keur Massar, situé dans la presqu’île du CapVert, s’étend à l’est de Dakar. Il est limité par l’océan Atlantique au nord, Guédiawaye à l’ouest, Pikine au sud et Rufisque à l’est (Figure 1).

Figure 1 : Présentation de la zone d’étude



Sa densité démographique, parmi les plus fortes du pays, atteint 34 188 hab./km² à Yeumbeul et 8 262 hab./km² à Keur Massar, pour une population totale de 759 849 habitants (BA et al., 2024 ; ANSD, 2023). La croissance rapide, marquée par une urbanisation dans des dépressions mal drainées, accentue l’exposition aux inondations récurrentes.

Sur le plan physique, la zone appartient aux Niayes, constituées de formations sableuses quaternaires et d'une nappe phréatique peu profonde, rendant le milieu particulièrement sensible aux fortes pluies.

1.2. Collecte et traitement des données

1.2.1. Collecte des données

Les données pluviométriques (1970–2024) proviennent de l'ANACIM, complétées par des relevés de terrain et les données d'élévation SRTM (30 m). Cela permet de cartographier les zones inondables avec le logiciel QGIS en les croisant avec la localisation des infrastructures sanitaires directement sur le terrain via KoBoCollect. Un questionnaire structuré a été administré à 150 personnes (0,5 ‰ de la population), sélectionnées dans dix quartiers à forte exposition et vulnérabilité sociale. Les répondants, majoritairement des femmes en âge de procréer mais incluant des hommes, ont fourni des données sur caractéristiques sociodémographiques, impacts des inondations, vulnérabilités et stratégies d'adaptation. Enfin, dix entretiens semidirectifs (cinq agents de santé, cinq responsables institutionnels ou associatifs) ont permis de documenter obstacles d'accès aux soins et mécanismes de résilience communautaire.

1.2.2. Analyse des données

Les séries pluviométriques ont été examinées par tendances linéaires, coefficients de variation et indice standardisé de précipitations (SPI) de McKee et al. (1993, 1995), selon la formule :

$$\text{SPI} = \frac{X_i - X_m}{SI}$$

Avec : SPI = Indice de précipitation standardisé ; X_i = somme des précipitations pour l'année ou le mois i ; X_m = précipitations moyennes de la période d'étude ; SI = écart-type de la séquence étudiée. Cela permet d'identifier les séquences sèches ou humides. Les images satellitaires ont été traitées par classification supervisée pour délimiter les zones inondables. Les données d'enquête ont été saisies sous KoBoCollect et analysées dans SPSS à l'aide de statistiques descriptives et de tests de χ^2 , tandis que les entretiens ont fait l'objet d'un codage thématique (perceptions climatiques, complications

sanitaires, stratégies d'adaptation). Enfin, le croisement des résultats climatiques, environnementaux et sanitaires avec les perceptions locales a permis de relier inondations et vulnérabilités observées.

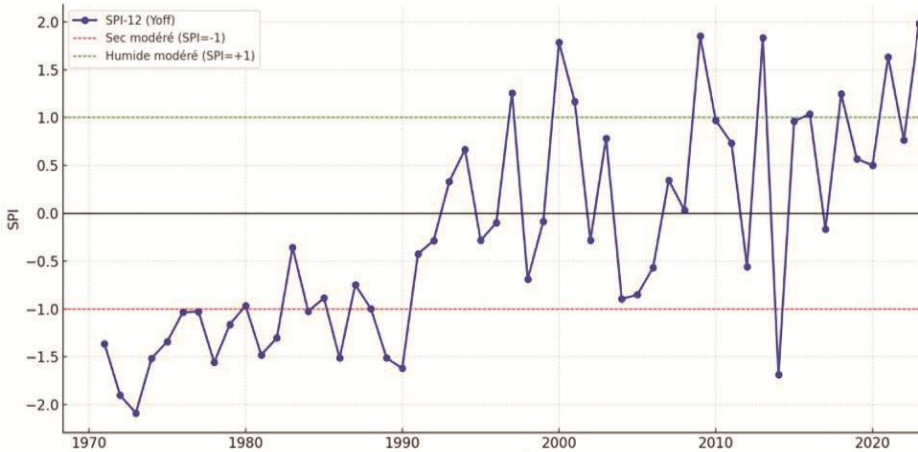
2. RÉSULTATS

2.1. Les facteurs explicatifs des inondations

2.1.1. Facteurs hydroclimatiques et spatiaux

L'analyse du SPI-12 calculé à partir des données pluviométriques de la station synoptique de Yoff sur plus de cinquante ans (1971–2024) met en évidence trois séquences contrastées. La première correspond à une phase sèche prolongée (1971–fin des années 1980), caractérisée par des indices négatifs liés à la grande sécheresse sahélienne. La seconde, au cours des années 1990, révèle une variabilité accrue sans excédents marqués. Enfin, depuis les années 2000, la série montre une reprise nette des excédents pluviométriques, avec des valeurs de SPI dépassant fréquemment +1. Ces épisodes excédentaires (2009, 2012, 2020, 2022, 2023, 2024) sont en cohérence avec les inondations urbaines majeures auxquelles les populations ont été confrontée dans la Région de Dakar (Figure 2).

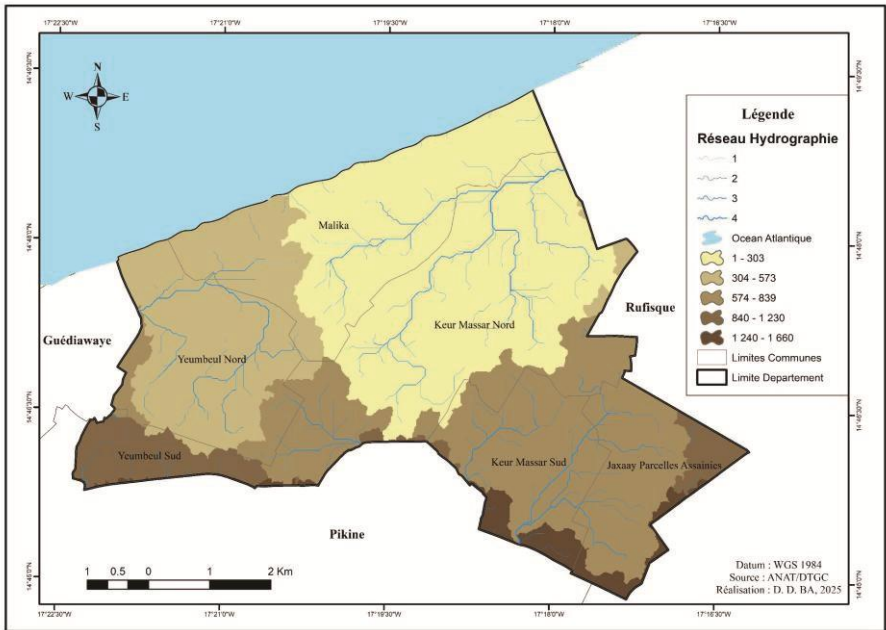
Figure 2 : Indice standardisé des précipitations (SPI-12) à la station de Yoff (1971–2024)



Ces excédents pluviométriques se traduisent localement par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations urbaines. Sur le plan hydrologique, la conjonction d'averses intenses et d'un réseau de drainage insuffisant provoque des temps de concentration plus

courts et des pics de ruissellement importants, favorisant la stagnation des eaux dans les dépressions urbaines (figure 3).

Figure 3 : Vulnérabilités spatiales aux inondations dans le département de Keur Massar



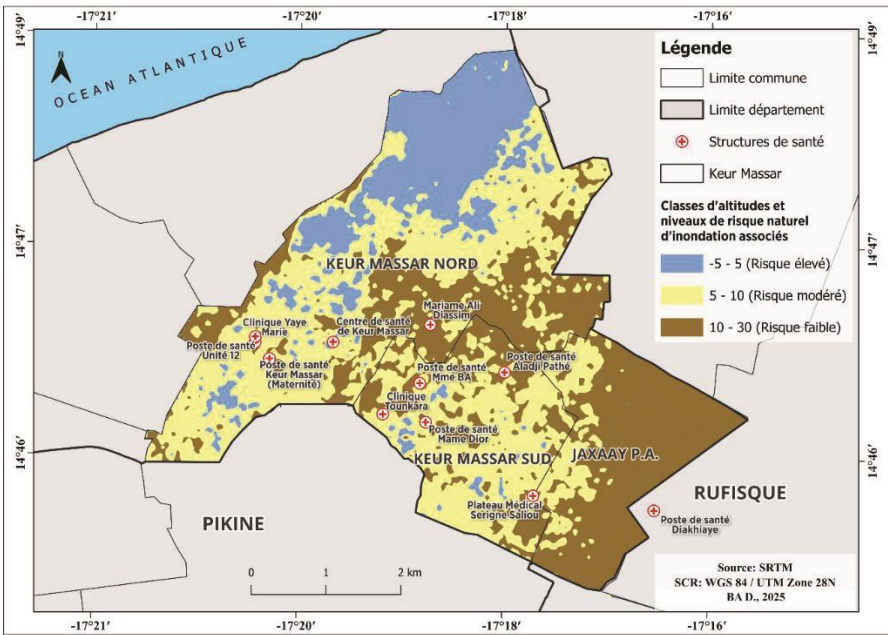
La figure 3 montre que les zones basses et mal drainées, notamment Yeu-beul Sud, Keur Massar Sud et Jaxaay Parcelles Assainies, sont particulièrement exposées aux stagnations prolongées des eaux. Ces secteurs coïncident avec les zones les plus densément peuplées, ce qui accroît la vulnérabilité des populations et entrave l'accès aux structures de santé reproductive.

Outre le climat, la topographie et le réseau hydrographique La nature des sols également impacte du que leur perméabilité est réduite dans les zones fortement compactées ou altérées par l'artificialisation ce qui influence la réponse hydrologique locale. Ainsi les surfaces imperméabilisées augmentent le ruissellement de pointe. Un autre élément non négligeable est la proximité côtière ; la dynamique des nappes et de la salinisation peuvent aggraver les conséquences sanitaires via la contamination des ressources en eau.

2.1.2. Les facteurs anthropiques

Les facteurs anthropiques renforcent considérablement l'exposition et la vulnérabilité de Keur Massar aux inondations. L'urbanisation rapide, souvent non planifiée, entraîne l'occupation des dépressions naturelles et l'extension de quartiers informels sur des zones non aedificandi. Cette dynamique réduit les espaces de rétention et d'infiltration des eaux pluviales, tout en multipliant les zones d'habitat exposées (Figure 4).

Figure 4 : Distribution spatiale des structures sanitaires



Comme l'explique un infirmier du poste de santé de Cité Mame Dior : « Ici, les maisons s'installent jusque dans les zones basses ; dès qu'il pleut, l'eau s'accumule et les habitants restent piégés plusieurs jours ».

Les infrastructures de drainage, insuffisantes et mal entretenues, constituent une autre source majeure de vulnérabilité. Plusieurs répondants évoquent des canalisations inadaptées et régulièrement obstruées par les déchets. Une sage-femme du district sanitaire souligne : « Les routes inondées et certains postes de santé partiellement submergés compliquent les déplacements, limitant le suivi des femmes enceintes ou allaitantes ».

La gestion des déchets et l'encombrement des voies accentuent également les risques. Les dépôts d'ordures, souvent jetés dans les caniveaux, obstruent les écoulements et favorisent la création de points d'eau stagnante, propices à la prolifération des moustiques et aux maladies hydriques. Un habitant de Yeumbeul Sud rapporte : « *Quand les camions de collecte ne passent pas, les ordures bouchent les drains et chaque pluie se transforme en inondation* ».

Enfin, la pression démographique joue un rôle structurant. Avec une population estimée à environ 300 000 habitants, Keur Massar fait face à une demande croissante en logements, en infrastructures sanitaires et en réseaux d'assainissement. Cette densité urbaine rend plus difficile la mise en œuvre de bassins de rétention ou la préservation des zones tampons. Comme le note un responsable administratif de la mutuelle de santé départementale : « *La population augmente plus vite que les équipements disponibles, et à chaque hivernage, le système est débordé* ».

2.2. Les conséquences des inondations en matières de santé de la reproduction

2.2.1. Catégories les plus vulnérables et vulnérabilités différenciées

Les résultats de l'enquête soulignent que certaines catégories de population apparaissent particulièrement exposées aux effets des inondations dans le département de Keur Massar. 35 % des personnes interrogées désignent les femmes enceintes comme le groupe le plus vulnérable, suivies des nourrissons et nouveaux-nés (20 %) et des personnes âgées (20 %). Ils confirment l'existence de vulnérabilités différenciées qui combinent dimensions biologiques, sociales et environnementales. Les femmes enceintes et les nouveau-nés sont directement menacés par les perturbations de l'accès aux soins prénataux et postnataux, mais aussi par les risques sanitaires liés à l'exposition prolongée aux eaux stagnantes (infections, maladies hydriques). Les personnes âgées, quant à elles, subissent davantage les effets indirects, liés à leur mobilité réduite et à leur dépendance accrue aux réseaux de solidarité familiale et communautaire.

La concentration de ces groupes dans les quartiers les plus touchés par les inondations — souvent situés dans des dépressions naturelles, mal desservis par les réseaux de drainage — renforce l'intensité des

impacts. La vulnérabilité observée à Keur Massar se révèle ainsi multidimensionnelle : elle résulte à la fois de l'exposition physique aux aléas hydrométéorologiques, de la sensibilité biologique accrue de certaines catégories sociales et de la faible capacité d'adaptation socioéconomique des ménages urbains défavorisés.

Tableau 1: Répartition des personnes les plus vulnérables aux évènements climatiques extrêmes

Catégorie	Valeur absolue	Pourcentage
Femmes enceintes	40	35 %
Nourrissons et nouveaux nés	23	20 %
Personnes âgées	23	20 %

2.2.2. Impacts observés sur la santé reproductive

Les résultats de l'enquête mettent en évidence des impacts significatifs des inondations sur la santé reproductive à Keur Massar. La moitié des répondants (50 %, soit environ 75 personnes sur 150) signalent des difficultés d'accès aux structures de santé lors des épisodes pluvieux majeurs (Photo 1).

Photo 1 : Difficile accès à un établissement sanitaire à Diakhaye¹

¹ Cette photo a été prise le 31 aout 2025 lors d'une mission de localisation sur le terrain et de cartographie des structures sanitaires du département de Keur Massar. Plus de 24 heures après une averse les eaux occupent la voie publique et l'entrée de l'établissement



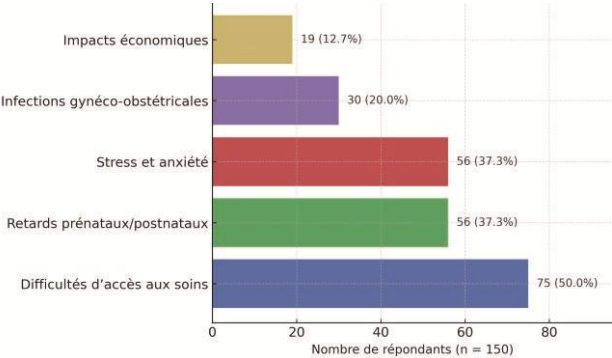
Cette entrave à la mobilité, liée à l'impraticabilité des routes et à l'isolement de certains quartiers, se traduit fréquemment par des retards dans les consultations prénatales et postnatales, mentionnés par 37,5 %

des enquêtés (56 personnes). Au-delà des contraintes matérielles, les inondations génèrent des effets psychosociaux marqués : stress, anxiété et sentiment d'insécurité, également rapportés par 37,5 % des répondants. Ces dimensions subjectives témoignent du poids des aléas climatiques sur la santé mentale et la stabilité familiale dans un contexte urbain déjà fragilisé. Par ailleurs, 20 % des enquêtés (30 personnes) évoquent une recrudescence des infections gynécologiques et obstétricales liées à la dégradation de l'hygiène et à la contamination des eaux. Enfin, 12,5 % (19 personnes) soulignent l'impact économique des inondations, à travers la baisse des revenus qui limite l'alimentation et l'achat de médicaments, aggravant ainsi les risques sanitaires pour les femmes et les enfants.

Ces résultats confirment que la santé reproductive est affectée de manière multidimensionnelle dans ce département. Les impacts se déclinent à la fois sur le plan physique (difficultés d'accès, complications obstétricales), psychosocial (stress, anxiété, insécurité) et

économique (fragilisation des moyens de subsistance). Comme l’a résumé une agente de santé lors d’un entretien : « *Quand les routes sont bloquées par l’eau, certaines femmes n’arrivent pas à temps pour accoucher à l’hôpital, et les conséquences peuvent être graves* ». Cette phrase illustre la façon dont les aléas climatiques exacerbent les fragilités préexistantes du système de santé, transformant les inondations en un facteur structurant de vulnérabilité reproductive.

Figure 7 : Conséquences directes des inondations sur la santé reproductive à Keur Massar.



Les entretiens qualitatifs confirment ces tendances : les femmes enceintes rencontrent des difficultés pour se rendre aux consultations prénatales, parfois contraintes d’accoucher à domicile dans des conditions non sécurisées. La recrudescence des maladies infectieuses, notamment le paludisme et les diarrhées liées à l’eau contaminée, accentue les risques obstétricaux et néonataux. A cela s’ajoute les impacts économiques que nous avons fait exprès de citer parmi les impacts des inondations en matière de santé de la reproduction car il peut jouer sur l’alimentation par ricochet sur la santé de la mère et de l’enfant ; de même l’accroissement de la paupérisation des femmes favorise davantage ou expose certaine à des comportements à risque tel que le sexe transactionnel² qui accroissent la vulnérabilité en matière de santé sexuelle et de la reproduction.

2.3. Stratégies d’adaptation et de résilience

² L’expression sexe transactionnel (transactional sex, en anglais) est empruntée à Burns et Mutanga 2024 citant J. Robinson et E. Yeh (2011). Le terme renvoie au fait qu’une femme qui ne se reconnaît pas travailleuse du sexe ait une liaison avec un homme uniquement pour bénéficier de son soutien économique et financier.

Les réponses recueillies mettent en évidence une résilience encore fragmentée, articulée autour de trois niveaux : familial, communautaire et institutionnel. Au niveau familial, l’organisation domestique, la planification familiale et l’adaptation des comportements sont les pratiques les plus fréquemment rapportées. Au niveau communautaire, l’appui des relais, des groupements féminins et des associations locales joue un rôle important dans la sensibilisation et le maintien des suivis sanitaires. Au niveau institutionnel, les stratégies demeurent marquées par les interventions de l’État et de ses démembrements : construction de bassins de rétention, relogement dans des zones assainies, programmes d’assainissement et mise en place de plans décennaux de lutte contre les inondations.

Le tableau suivant résume les principales politiques et mesures identifiées dans le département de Keur Massar (Tableau 2)

Tableau 2 : Synthèse des actions et stratégies menées par l’Etat et ses structures déconcentrées

Niveau d'action	Acteur(s)	Instrument / mesure mise en œuvre	Cible spatiale
Infrastructures	ADM / ONAS / Banque mondiale	PROGEP 2 : collecteurs, bassins de rétention, voiries drainantes (Mbeubeuss Nord, Mbao Sud)	Yeumbeul Sud ; Keur Massar Sud ; Jaxaay

Pré-hivernage	ONAS	Curage des canaux, entretien du réseau, campagne « Feggu dieum nawet »	Axes hydrauliques et quartiers vulnérables
Alerte & crise	ANACIM / Préfecture / DPC	Bulletins pluviométriques, protocoles SAP, Plan ORSEC, opération « Fendi »	Département de Keur Massar
Relogement & social	Ministère Urbanisme / ADM / État	Plans d'action de réinstallation (PAR PROGEP II Mbeubeuss Nord), relocalisation d'équipements scolaires	Zones très inondées ; cités scolaires

L'État mobilise une stratégie multi-échelle articulant ingénierie hydraulique avec notamment la réalisation des bassins de retenues des eaux pluviales dans le cadre du PROGEP 2 (Photo 2).

Photo 2: Bassin d'Aladji Pathé dans la commune de Keur Massar Sud



La photo 2 montre un des 18 Bassins de retentions réalisés dans le cadre du PROGEP 2. L'Etat se charge aussi de l'entretien récurrent des réseaux (ONAS), systèmes d'alerte et gestion de crise (ANACIM, ORSEC) ainsi que mesures sociales et relocalisations ciblées. À Keur Massar, ces actions visent à réduire les ruptures d'accès aux services essentiels, en particulier les soins de santé reproductive.

3. DISCUSSION

Les résultats obtenus à Keur Massar confirment que les inondations urbaines résultent d'une combinaison d'aléas hydroclimatiques et de pressions anthropiques. L'analyse pluviométrique a montré une recrudescence des excédents depuis les années 2000, en cohérence avec les observations régionales sur l'intensification des pluies extrêmes au Sénégal (Y. SANE et al., 2018, p. 1852, L. P. M. DIEME et al., 2025, p. 1096) et avec les projections climatiques établies pour l'Afrique de l'Ouest (GIEC, 2022, p. 51). Cette tendance s'inscrit dans une dynamique plus large de réorganisation du régime des précipitations sahéliennes après les sécheresses des années 1970 (G. CHAGNAUD et al., 2022, p. 6).

La traduction locale de ces excédents pluviométriques dépend des caractéristiques physiques de la zone : sols sableux et peu perméables,

topographie en dépression, présence de la nappe phréatique de Thiaroye et artificialisation rapide des Niayes. D'ailleurs, l'artificialisation de la région écogéographique de Dakar a déjà été constaté par DIOP A. et al., (2014, p. 191) en des termes quasi radicaux « *disparition* » des espaces naturels et « *croissance exponentielle* » des habitations. Ces facteurs expliquent la stagnation prolongée des eaux, déjà soulignée dans les travaux antérieurs sur Pikine et Guédiawaye (L. P. DIEME et al., 2024, p. 178). Les observations recueillies à Keur Massar confirment ainsi l'importance des interactions entre géomorphologie, hydrologie et urbanisation dans la genèse des inondations urbaines.

Sur le plan sanitaire, les données mettent en évidence une vulnérabilité reproductive accrue. Les difficultés d'accès aux structures de santé, la recrudescence des infections gynécologiques et obstétricales, ainsi que les retards dans les consultations prénatales confirment les mécanismes identifiés par E. W. HARVILLE et al. (2021, p. 12) et par C. HE et al. (2024, p. 4), qui soulignent que les inondations perturbent fortement la continuité des soins maternels et obstétricaux. L'augmentation rapportée des complications infectieuses concorde avec les conclusions de l'OMS (2023), qui considère l'eau contaminée comme un facteur clé de vulnérabilité reproductive. Ces résultats entrent aussi en droite ligne avec ceux de S. DUMBUYA (et al. 2024, p. 20123) qui établissent un lien entre la santé, maternelle surtout, et les événements climatiques extrêmes, notamment les inondations.

La spécificité des résultats tient également à l'articulation entre les contraintes environnementales et les vulnérabilités sociales. Les femmes enceintes et les nouveau-nés apparaissent comme les catégories les plus exposées, ce qui recoupe les observations de Y. D. WADO et al. (2020, p. 4) dans les bidonvilles d'Afrique subsaharienne. De plus, les entretiens révèlent un impact psychosocial marqué (stress, anxiété, sentiment d'insécurité), rejoignant les analyses de P. A. Burns et C. Mutunga (2024, p. 4) sur le lien entre catastrophes climatiques et comportements à risque en matière de santé sexuelle et reproductive.

En outre, l'évocation d'impacts sur l'économie confirme que les inondations constituent un facteur aggravant de vulnérabilités. Ce constat corrobore les travaux de R. N. DIOUF et al., (2019, p.100) qui mettent en évidence les coûts sanitaires et sociaux des inondations dans

le bassin versant de la grande Niaye en région dakaroise Des résultats similaires ont été obtenus à Saint-Louis du Sénégal et en cote d'ivoire témoignant de la vulnérabilité urbaine accrue face aux inondations en Afrique de l'ouest (L. TOURE et al. 2025, p.58). La persistance des eaux et leur stagnation prolongée, relevées dans vos résultats, renforce par ailleurs les risques de maladies vectorielles, ce qui correspond aux alertes formulées par C. Faye et al. (2019, p. 205) concernant la propagation du paludisme dans les zones littorales de Dakar.

Enfin, les stratégies d'adaptation observées révèlent une résilience fragmentée, portée à la fois par les ménages avec une grande place pour les femmes qui également sont les plus vulnérables aux impacts comme le souligne E. GROLLEAU et al. (2025, p. 44). Les associations locales et l'État étant les autres acteurs majeurs. Les grands programmes d'infrastructures (PROGEP 2) et les plans de gestion de crise (ORSEC) témoignent d'une volonté institutionnelle de réduire les impacts des inondations (A. M. Diallo et al., 2024, p. 1850). Toutefois, ces dispositifs restent insuffisamment articulés à la santé reproductive, alors même que les droits sexuels et reproductifs sont considérés comme essentiels à la résilience climatique (IPPF, 2021, p. 3).

Ainsi, cette étude confirme que les inondations de Keur Massar doivent être appréhendées comme un phénomène géographique total : elles relèvent à la fois des dynamiques physiques, des transformations urbaines et des déterminants sociaux de la santé. Elle montre aussi que la santé reproductive constitue un champ d'observation privilégié des inégalités environnementales et sociales en milieu urbain côtier africain.

CONCLUSION

Le texte montre que la combinaison d'évènements climatiques extrêmes, des contraintes géomorphologiques et de l'urbanisation non planifiée explique la récurrence et l'ampleur des inondations. Ces dynamiques physiques confirment l'importance des approches de géographie climatique et environnementale pour comprendre les vulnérabilités urbaines.

Les résultats révèlent que la santé reproductive constitue un indicateur particulièrement sensible de ces vulnérabilités : les femmes enceintes et les nouveau-nés sont les plus exposés du fait des ruptures

d'accès aux soins, de l'augmentation des risques infectieux et des impacts psychosociaux. Ces observations rejoignent les travaux récents sur l'Afrique de l'Ouest, tout en apportant une contribution originale au champ de la géographie de la santé au Sénégal.

Toutefois, plus qu'un simple diagnostic, l'article souligne la nécessité d'une gouvernance intégrée alliant planification urbaine, infrastructures hydrauliques et prise en compte de la santé reproductive dans les stratégies d'adaptation climatique. Le département de Keur Massar apparaît ainsi comme un exemple pertinent pour analyser et anticiper les défis sanitaires et environnementaux des villes côtières africaines confrontées aux changements climatiques.

RÉFÉRENCES

ALIA A. et LEBELB T. (2009). « The Sahelian standardized rainfall index revisited, in International Journal of climatology », N° 29 p. 1705–1714, <https://doi.org/10.1002/joc.1832>

AMCEN (2014), *Stratégie africaine sur le changement climatique*, AMCEN-15-REF-11, 84 p.

ANCTIL1 F., LAROCHEW, VIAU A. A. et PARENT L. E. (2011), « Exploration de l'indicateur standardisé de précipitation à l'aide d'une analyse statistique régionale, in Canadian Journal of Soil », p.115-125. <https://www.researchgate.net/publication/259475482>

BURNS P. A. et MUTUNGA C., (2024), « Addressing the impact of climate change on sexual and reproductive health among adolescent girls and young women in low- and middle-income countries, in Global Health Science Practice » N° 12(1): 2300374.

CHAGNAUD G., PANTHOU G, VISCHELAND T et LEBEL T. (2022). « Aynthetic view of rainfall intensification in the West African Sahel, in Environmental Research Letters. » N° 17 (2022) 044005, p 1-9, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac4a9c>

DIALLO, A. M. et RIDDE V. (2024), « Climate change and resilience of the Senegalese health system in the face of the floods in Keur Massar. In The International Journal of Health Planning and Management », N° 39(6), p 1840–1859. <https://doi.org/10.1002/hpm.3846>

DIEME, L. P., BOUVIER, C., BODIAN, A., and SIDIBE, A.,

(2024), Flood monitoring system in the Dakar agglomeration (Senegal), in Proc. IAHS, 385, p 175–180, <https://doi.org/10.5194/piahs-385-175-2024>

DIEME, L. P. M., BOUVIER, C., BODIAN, A. et SIDIBE A., (2025), « Modelling urban stormwater drainage overflows for assessing flood hazards: application to the urban area of Dakar (Senegal), in Natural Hazards and Earth System Sciences », 25, p 1095–1112. <https://doi.org/10.5194/nhess-25-1095-2025>

DIOP A., NIANG C. I., MBOW C. et DIALLO A. D., (2014), « Etude de la vulnérabilité de Thiaroye sur Mer aux inondations: facteurs et effets, in Liens Nouvelle séries », N° 18, p 186-200, <https://www.researchgate.net/publication/322487276>

DIOP C. (2023), «Les hivernages de 2020 à 2022 dans un contexte de variabilité des précipitations et amélioration de l'adaptation aux inondations à Keur Massar (Sénégal), in ERI » N° 01, Novembre 2023, p 417-436

DIOP S. B., TRAMBLAY Y. BODIAN A. , EKOLU E., ROUCHE N. and DIEPPOIS B., (2025), « Flood Frequency Analysis in West Africa, in Journal of Flood Risk Management », N° 18, Issue 1, 19 p. <https://doi.org/10.1111/jfr3.70001>

DIOUF R. N., DACOSTA H. et FAYE. T., (2019), « Urbanisation et inondation dans le bassin versant de la Grande Niaye de Pikine (Dakar -Sénégal), in Akofena » Hors-série, p 89-102, <https://www.researchgate.net/publication/339533867>

DUMBUYAA S., CHABINGAA R., FEREDDEA M. A. et SABER M., (2024), « Climate change impacts on maternal health and pregnancy outcomes in Africa, Journal of Water and Health », Vol 22 No 11, p 2113-20131, <https://doi.org/10.2166/wh.2024.254>

FAYE C., BA D. D. et DIAGNE A., (2019), «Changement climatique observé sur le littoral sénégalais, Région de Dakar, depuis 1960 : tendances et perception des populations de Dakar, in Afrique SCIENCE » N° 15(4) (2019) 203 – 214, p 103-214, <https://www.researchgate.net/publication/334637798>

FAYE C., BA D. D. et SY B., (2019), « Quantification de la sécheresse météorologique par des indices standardisés de précipitations dans la

vallée du fleuve Sénégal, de 1980 à 2017, in *Revue de géographie du laboratoire Leïdi* », N°21_Juillet 2019, p 108-122.

GIEC, (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-9/>

GROLLEAU E. et CHAUDET B., (2025), « Le rôle des femmes face à la recrudescence des inondations à Keur Massar (Dakar, Sénégal), in *Les cahiers nantais* » 2024, p 35-48, <https://cahiers->

HARVILLE E. W., BEITSCH, L., et UEJIO, C. K., (2021), « Assessing the effects of disasters and their aftermath on pregnancy and infant outcomes: A conceptual model. In *International Journal of Disaster Risk Reduction* », N° 62, 102415. p 1-27

HE, C., ZHU, Y., ZHOU, L., SCHNEIDER, A., KAN, H., and CHEN, R. (2024), «Flood exposure and pregnancy loss in 33 developing countries, in *Nature Communications*», p 1-9, <https://doi.org/10.1038/s41467-023-44508-0>

HIRABAYASHI Y., MAHENDRAN R., KOIRALA S., KONOSHIMA L., YAMAZAKI D., WATANABE S., KIM H. et KANAE S., (2013), « Global flood risk under climate change, in *Nature Clim Change* » N° 3, p 816–821 (2013). <https://doi.org/10.1038/nclimate1911>

IPPF -Fédération internationale pour la planification familiale- (2021), *La crise climatique et la santé et les droits sexuels et reproductifs*. Document de production, 17 p.

REROLLE F., ARNOLD B. F. et BENMARHNIYA T., (2023), « Excess risk in infant mortality among populations living in flood-prone areas in Bangladesh: A cluster-matched cohort study over three decades (1988–2017), in *PNAS* », N° 120(50), p 1-8, <https://doi.org/10.1073/pnas.2218789120>

SANE, Y., PANTHOU, G., BODIAN, A., VISCHER, T., LEBEL, T., DACOSTA,..., (2018), Intensity–duration–frequency (IDF) rainfall curves in Senegal, in *Nature Hazards Earth Systems Science* », N° 18, p 1849–1866, <https://doi.org/10.5194/nhess-18-1849-2018>

TOURE L., NJEUGEUT MBIAFEU A. C., YOUAN TA M., SOW M. et BONNET E., (2025), « Vulnérabilité urbaine face aux inondations en Afrique de l'Ouest: cartographie des enjeux et évaluation des dommages à Abidjan (Côte d'Ivoire) et Saint-Louis (Sénégal), in International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI)», N° 4, p 50-61, [https://www.ijhssi.org/papers/vol14\(3\)/14035061.pdf](https://www.ijhssi.org/papers/vol14(3)/14035061.pdf)

WADO Y. D., BANGHA M., KABIRU C. W., et FEYISSA G. T., (2020), «Nature of and responses to key sexual and reproductive health challenges for adolescents in urban slums in sub-Saharan Africa: A scoping review. In Reproductive Health», N° 17, 149. <https://doi.org/10.1186/s12978-020-00998-5>

WHO -World Health Organization. (2023), Climate change and health. WHO Fact sheet. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/climate-change-and-health>

WMO, World Meteorological Organization, (2025), *State of the Global Climate 2024*, WMO-No. 1368, 42 p. https://reliefweb.int/attachments/dbad71cd-1250-4827-9f19729c68ef02d4/WMO-1368-2024_en.pdf

ZHU Y., HE C., BACHWENKIZI J., FATMI Z., ZHOU L. et LEI, J., (2024), «Burden of infant mortality associated with flood in 37 African countries, in Nature Communications», N° 15, 54561. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-54561-y>

TERRITOIRES, CLIMAT ET SANTÉ

*Approches pluridisciplinaires et perspectives d'adaptation en
Afrique*

Cet ouvrage collectif est issu du projet RISCC, coordonné par le Laboratoire Leïdi de l'Université Gaston Berger. Il analyse les interactions complexes entre changements climatiques, dynamiques territoriales et risques sanitaires, avec un ancrage fort dans les zones côtières et insulaires du Sénégal, notamment les îles du Saloum, tout en élargissant la réflexion à d'autres territoires africains.

Mobilisant des approches croisées en géographie, climatologie, santé publique, sociologie et anthropologie, l'ouvrage met en évidence l'intensification des vagues de chaleur, des inondations, de la salinisation des sols et de l'eau, et leurs impacts sur les maladies hydriques, vectorielles, respiratoires et sur la santé reproductive. Il souligne les vulnérabilités différenciées des populations selon le genre, les conditions socio-économiques et les contextes territoriaux.

Au-delà du diagnostic, l'ouvrage valorise les savoirs locaux, les stratégies communautaires de résilience et le rôle des acteurs territoriaux, et propose des pistes concrètes pour l'adaptation, la gouvernance sanitaire et l'intégration du nexus climat-santé dans les politiques publiques de développement en Afrique.

Cheikh Samba WADE est géographe, docteur d'État, Professeur titulaire des universités.

Mamadou Ndong TOURÉ est chercheur au Laboratoire Leïdi de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal), expert en changement climatique, décentralisation et développement territorial.

Illustration de couverture : © Les auteurs

ISBN : 978-2-336-59472-9

50 €

