

Occupation des zones inondables et résiliences des habitants dans la ville de Sikasso au Mali

Occupation of flood zones and resilience of inhabitants in the town of Sikasso in Mali

Bagayoko Zoumana¹, Coulibaly Yamadou¹, Kpotchou Koffi², Mahamondou N'djambara³, Diarra Doukoro⁴, Sanogo Tidiani⁴, Ballo Moussa⁵, Allarane Ndonaye Ghislain¹

¹Centre d'Excellence Régional sur les Villes Durables en Afrique (CERViDA-Dounedon), Université de Lomé (UL), 01 BP 1515 Lomé 01, Togo

²Département de sociologie, Laboratoire Dynamiques Sociales et Intégration Régionale (LaDySIR), Université de Lomé (UL), 01 BP 1515 Lomé 01, Togo

³Département d'Anthropologie et d'Etudes Africaines, Université de Lomé (UL), 01 BP 1515 Lomé 01, Togo

⁴Wascal, Université de Lomé (UL), 01 BP 1515 Lomé 01, Togo

⁵Direction Régionale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DRACPN) à Sikasso

(*) Auteur correspondant : zoumanabagayoko7401@gmail.com

ORCDI des auteurs

Bagayoko Zoumana <https://orcid.org/0009-0000-8069-7124> Coulibaly Yamadou <https://orcid.org/0009-0008-2209-3638> Kpotchou Koffi <https://orcid.org/0009-0002-2073-3044> Mahamondou N'djambara <https://orcid.org/0000-0003-2836-6234> Allarane Ndonaye Ghislain <https://orcid.org/0009-0004-3010-1643>

Comment citer l'article : Bagayoko Zoumana, Coulibaly Yamadou, Kpotchou Koffi, N'djambara Mahamondou, DIARRA Doukoro⁴, Sanogo Tidiani, Ballo Moussa, Allarane Ndonaye Ghislain (2025) Occupation des zones inondables et résiliences des habitants dans la ville de Sikasso au Mali. *Revue Ecosystèmes et Paysages*, 5(1), 1-19, e-ISSN (Online) : 2790-3230

doi: <https://doi.org/10.59384/recopays.tg5110>

Reçu : 30 mars 2025

Accepté : 15 juin 2025

Publié : 30 juin 2025



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Résumé

Sikasso est le chef-lieu de la troisième région administrative du Mali et la deuxième ville la plus peuplée au Mali après Bamako. Ces dernières décennies, la ville de Sikasso est confrontée est des fortes inondations dues à l'intensité de la pluie sur trois mois, à savoir les mois de juillet, août et septembre et l'occupations des berges et les lits des cours d'eau qui traversent la ville. Ainsi, la présente recherche vise d'une manière générale à analyser les facteurs d'occupation des zones inondables au Mali afin de proposer des solutions pouvant aider à maîtriser, à s'adapter et à atténuer ces effets. La méthodologie utilisée combine diverses méthodes telles que l'analyse d'images satellites, des enquêtes auprès de 122 chefs de ménages. Les résultats ont montré que le manque de moyens financiers est le principal facteur explicatif de l'occupation des zones inondables qui représente 86,89%. Les causes des inondations sont multiples, à savoir l'insuffisance du réseau de drainage (84,43%), l'incivisme des populations (67,21%) et l'urbanisation non maîtrisée (43,44%). Ces facteurs causent d'énormes conséquences telles que la destruction des maisons (84,43%), la prolifération des maladies hydriques (83,61%), la perte de vies humaines (9,02%), la perte des matériels (81,97%). Cependant, la population adopte une résilience proactive et réactive face aux inondations dans la ville de Sikasso.

Mots clés : Occupation, Inondation, Résilience, Sikasso, Risque

Abstract

Sikasso is the capital of Mali's third largest administrative region and the second most populated city in Mali after Bamako. In recent decades, the city has faced severe flooding

due to the intensity of rainfall over three months, namely the months of July, August and September, and the occupation of the banks and riverbeds that cross the city. Thus, this research generally aims to analyze the factors of occupation of flood-prone areas in Mali in order to propose solutions that can help control, adapt to and mitigate these effects. The methodology used combines various methods such as satellite image analysis and surveys of 122 household heads. The results showed that the lack of financial means is the main explanatory factor for the occupation of flood-prone areas, which represents 86.89%. The causes of flooding are multiple, namely the inadequacy of the drainage network (84.43%), the incivility of the population (67.21%) and uncontrolled urbanization (43.44%). These factors cause enormous consequences such as the destruction of houses (84.43%), the proliferation of waterborne diseases (83.61%), the loss of human lives (9.02%), the loss of materials (81.97%). However, the population adopts a proactive and reactive resilience in the face of floods in the city of Sikasso.

Keywords: Land use, Flooding, Resilience, Sikasso, Risk.

1. Introduction

L'homme a toujours cherché à s'installer le long des plans d'eau et des rivières (Oussama et al., 2016). Les populations occupent des espaces inadéquats à l'installation humaine qui est principalement animée par le phénomène d'urbanisation galopante. Selon l'estimation de l'ONU-Habitat (2010), le taux d'urbanisation en Afrique qui était à peine 20% dans les années 1960, dépasse les 40% en 2010, équivalent de 20% d'accroissement, 50 ans après l'accession des pays à la souveraineté nationale, et atteindra presque 50% en 2030.

Ces populations continuent d'habiter les plaines inondables pour différentes raisons. Les rives des rivières et les plaines environnantes sont des endroits plaisants pour y construire des maisons, la construction sur un terrain plat est moins coûteuse, et les services y sont plus faciles à installer. Pour ce faire, l'homme, suite à une explosion démographique trop exigeante en espace, a introduit des aménagements parfois inappropriés et mal réfléchis au fonctionnement naturel de ces plaines.

L'homme a donc perturbé le tracé des cours d'eau, par des constructions dans les lits des rivières et des pratiques agricoles non maîtrisées qui concourent à l'accélération des phénomènes d'érosion, d'inondation et de disparition du couvert végétal (Oussama et al., 2016). Ces aménagements et ces pratiques introduits par l'homme ont engendré la naissance d'une nuisance qui n'était pas ressentie par les populations dans le passé. Cette nuisance se présente en un phénomène appelé inondation dont les dommages ont augmenté considérablement dans maints endroits (Rabie et al., 2016).

Le concept de développement durable tient compte de la reconnaissance de l'environnement comme élément de développement (Paulin et al., 2019). Dès lors, l'occupation des zones à risques par les populations est devenue une préoccupation pour la gouvernance urbaine au regard de l'intensification des dégâts qu'elle engendre dans les villes (Diarrassouba et al., 2022). Les inondations constituent les aléas naturels les plus fréquents et les plus dommageables dans le monde, car ayant représenté 43% des catastrophes naturelles entre 1994 et 2013 et touchées près de 2,5 milliards de personnes (Banque Mondiale, 2017). En 2020, selon la même source, 1,47 milliards de personnes étaient encore exposées à risque d'inondation et plus d'un tiers d'entre elles à des catastrophes aux effets dévastateurs. Les inondations urbaines constituent alors un frein majeur pour le développement et mettent en danger les populations, notamment les résidents des villes en rapide expansion des pays en développement.

En Afrique de l'Ouest, des études ont montré une irrégularité des pluies, un raccourcissement de la longueur des saisons pluvieuses, une hausse des températures, une persistance et rigueur des saisons sèches. Les saisons des pluies sont réduites avec des débuts tardifs et de fins précoces, perturbant ainsi les calendriers culturels et les phénomènes météorologiques extrêmes dont les inondations surviennent de façon dangereuse (Bamba, 2018). Face à ces risques naturels imprévisibles, il y a aussi le manque de suivi et de connaissance sur l'extension spatiale des zones à risque d'inondation. A Sikasso particulièrement, les inondations sont causées en grande partie par le non-respect du plan d'urbanisme (construction au bord de la rivière ou marigots, ravins...), de l'insuffisance des infrastructures d'hygiène et d'assainissement (peu de caniveaux, dépotoirs), le manque de moyens financiers et l'incivisme des populations qui créent des dépotoirs sauvages un peu partout. Dans la ville où le risque d'inondation est non négligeable, certaines questions peuvent émerger, notamment : Comment les facteurs socio-économiques influencent-elles l'occupation des zones inondables à Sikasso ? En quoi consistent les politiques de gestion foncière et d'urbanisme pour réguler

2.2. Collecte des données

- Pré-enquête

Dans le compte de cette recherche, la pré-enquête a permis de visiter la ville de Sikasso, de répertorier les quartiers touchés par les inondations et de dégager notre population cible. Elle a servi à améliorer les objectifs, les hypothèses et à déterminer les outils nécessaires pour la collecte des données.

- Population cible

La population cible ces les habitants dans les zones inondables et l'accent est sur cinq (05) quartiers inondables, car un travail préliminaire nous a permis d'identifier huit sites inondables sur 22 quartiers dans la ville et les cinq ont été sélectionnés en fonction de l'intensité des inondations. L'accroissement démographique de la ville de Sikasso se fait de façon très rapide et le taux de la pauvreté monétaire est plus élevé. En effet, ces éléments seront plus détaillés dans la partie d'analyse et traitement des données il s'agit la croissance démographique et la pauvreté. La majeure partie des habitants dans ces zones inondables exerce maraîchage et la commerce.

- Echantillonnage

La méthode d'échantillonnage l'utilisée est l'échantillonnage probabiliste à deux degrés. Le 1^{er} degré consiste le choix des quartiers et la 2^{ème} degré consiste la part de l'échantillon dans chaque quartier choisi et dans chaque quartier choisi, en tenant compte de l'exposition des ménages au risque d'inondation, il a été effectué un tirage au hasard.

La détermination de l'échantillon représentatif des ménages a été faite à l'aide de projection des données du RGPH de 2023 (DRPSIAP-Sikasso, 2023). A cet effet, après avoir additionné les effectifs des ménages, le résultat obtenu est un effectif de 14 634 ménages représentant la population mère. Ainsi, le niveau de précision a été fixé à 9%.

Le nombre de ménages à enquêter a été déterminé à partir de la formule de Slovin cité par Sanogo (2017). Lorsqu'il n'est pas possible d'étudier une population entière, un échantillon plus petit est prélevé à l'aide d'une technique d'échantillonnage aléatoire. La formule de Slovin a été utilisé dans notre étude. Elle nous a permis d'échantillonner la population avec le degré de précision souhaité. Pour une enquête ou une étude de population, la formule est utilisée pour estimer la taille de l'échantillon (n). Pour expliquer comment cette formule est utilisée, nous allons remplacer les variables par les valeurs spécifiques.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n= Taille de l'échantillon ou Nombre de ménages à enquêter

N= Nombre total de ménages

e= Niveau de précision ou marge d'erreur

⇒ **Application de la formule** avec N= 14 634 et e= 9% (0, 09) :

$n = 14\ 634 / 1 + 14\ 634 (9\%)^2$

$n = 122,4\ 2$ soit 122 ménages à enquêter

Ainsi, 122 ménages identifiés dans cinq (5) quartiers dans la ville de Sikasso ont été interrogées. Le choix des quartiers s'est fait en fonction de leur vulnérabilité (exposition, sensibilité et capacité d'adaptation) face aux risques d'inondation.

Tableau 1. Échantillonnage de ménages enquêtés par quartier

Quartier enquête	Nombre total de ménages	Poids relatif de ménages enquête	Nombre de ménages enquête
Mancourani I	2 180	0, 1489	18
Kaboïla I	543	0, 0371	5
Sanoubougou II	3 186	0, 2177	27
Sanoubougou I	8 300	0, 56	68
Natien	425	0, 0290	4
Total	14 634	1	122

Le tableau 1 nous montre l'échantillonnage de ménages enquêtés par quartier avec respectivement 18 pour Mancourani I, 5 pour Kaboïla I, 27 pour Sanoubougou II, 68 pour Sanoubougou I et 4 pour Natien. Dans chaque quartier, en tenant compte de l'exposition des ménages au risque d'inondation, il a été effectué un tirage au hasard.

2.3. Analyse des données

Les outils de traitement et d'analyse des données comprennent :

- Les logiciels d'analyse des données d'enquête SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 20 et Excel (version 19).
- Les logiciels de cartographie (Arc Gis v 10.8, QGis v3.28, Google Earth) ;

Pour la réalisation des cartes d'occupation du sol de la ville de Sikasso :

L'approche cartographique utilisée dans le cadre d'exécution de ce travail est basée sur l'acquisition, l'analyse et le traitement des données spectrales. Elle a permis de mieux illustrer l'occupation du sol de la ville de Sikasso de 1998 à 2022.

En effet, nous avons procédé à l'acquisition des images disponibles sur Landsat. Landsat, un programme spatial d'observation de la terre destiné à des fins civiles de l'agence spatiale américaine, à travers la plateforme de l'institut des études géologiques américain (USGS) : <https://earthexplorer.usgs.gov>.

Tableau 2. Caractéristique des images

Caractéristique Image	Image N°01	Image N°02
Période d'acquisition	06 Aout 1998	10 Aout 2022
Satellite	Landsat 4	Landsat 5
Type	L4_TM	OLI
Capteur	TIRS	TIRS
Résolution des bandes d'intérêt	30 m x 30 m	30 m x 30 m
Couverture nuageuse	-10%	
Nombre de bandes	7	7
Liste des bandes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

La classification, la mise en forme et la production des données statistiques se sont passés dans les logiciels ENVI 5.3, Quantum Gis 3.32 et Microsoft Excel 19.

La méthode consiste à l'analyse et au traitement approfondi des données spectrales et géospatiales sur l'occupation et la dynamique de la ville de Sikasso. Des observations sur le site et des collectes de données sur le terrain ont permis d'affirmer la véracité des données issues des satellites qui ont permis de produire ces cartes.

Les différentes étapes de productions se résument comme suit :

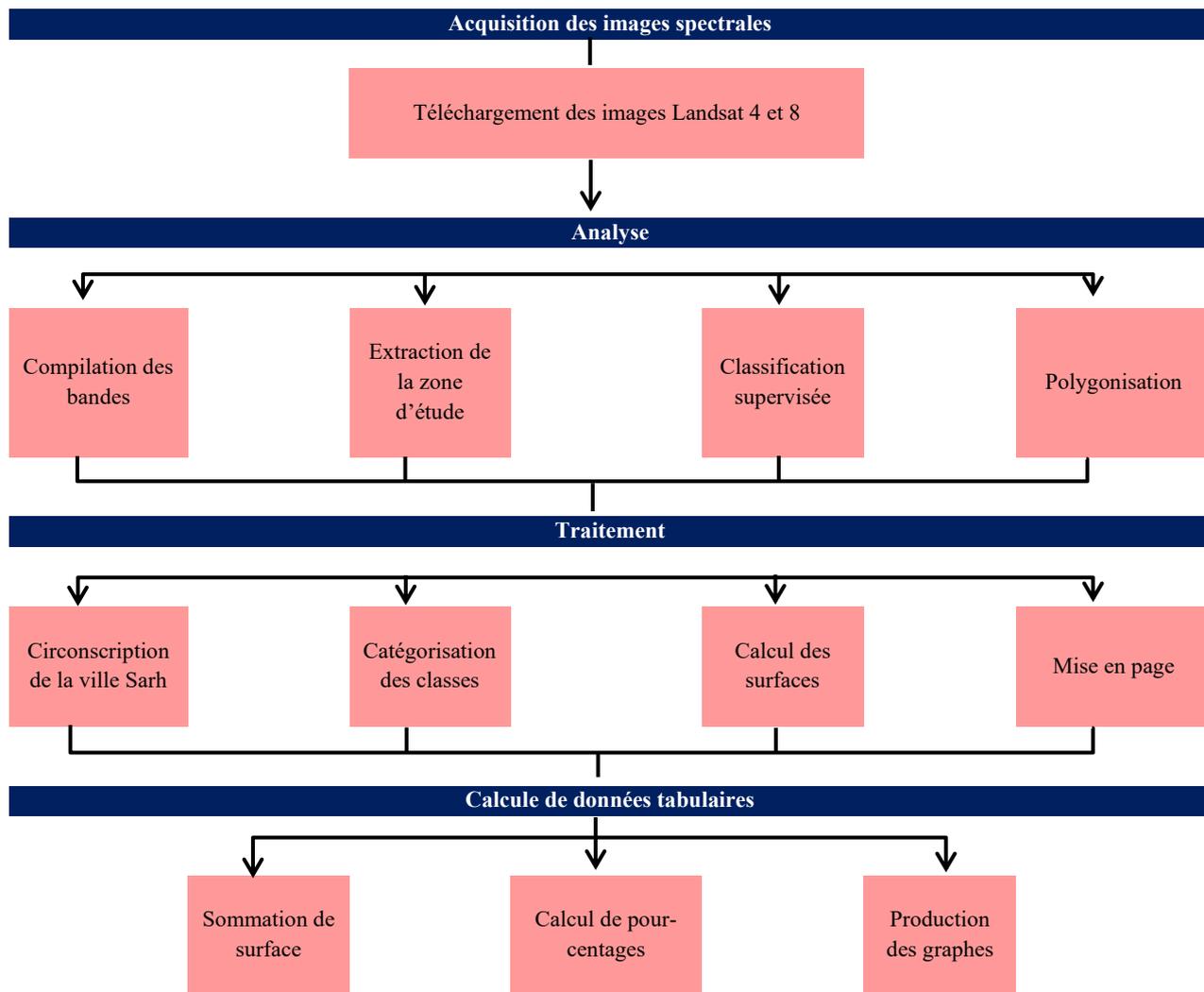


Figure 2. Différentes étapes de production des cartes d’occupation du sol de la ville de Sikasso

Formule de calcul du taux d’évolution d’une unité d’occupation

Le taux d’évolution (Ta) d’une unité d’occupation donnée entre deux années a et b est calculé à partir de la formule suivante (B. Abba et Y. A. Malam Gama, 2020, p. 6) :

$$Ta = [((Sb - Sa) / Sa) * 100] / I$$

Sa est la superficie d’une unité d’occupation en année a ; Sb est la superficie d’une unité d’occupation en année b, I est le nombre d’années entre a et b. La figure suivante présente le taux d’évolution des unités d’occupation du sol de 1998 et 2022.

3. Résultats

3.1. Facteurs explicatifs de l’occupation des zones inondables

De nombreux facteurs sont à l’origine de l’occupation des zones à risques d’inondation dont les plus représentatifs sont : le manque de révision du SDU, l’occupation par méconnaissance du risque, la pauvreté, proximité du lieu de travail, l’héritage, etc.

3.1.1. Analyse structurale de l’utilisation des terres de 1998 à 2022

La cartographie de la ville de Sikasso a permis d’obtenir six (06) unités d’occupation du sol, à savoir : les plans d’eaux, le sol nu, les zones bâties, les zones humides, la végétation et les zones agricoles. La figure ci-dessous montre l’occupation du sol en 1998.

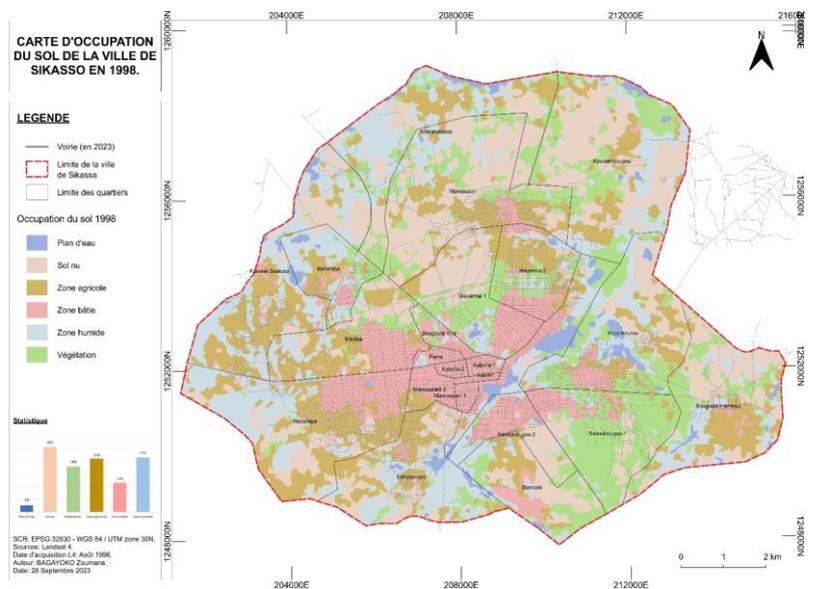


Figure 3. Carte d'occupation du sol de la ville de Sikasso en 1998

La figure 3 montre qu'en 1998, les plans d'eaux ont une superficie de 272,42 ha, soit 3% de la superficie totale de la ville, le sol nu représente 2 703,07 ha, soit 26%, la végétation occupe 1 893,18 ha, soit 18% de la superficie, les zones agricoles représentent 2 220,19 ha, soit 21% de la superficie, les zones bâties occupent 1 221,03 ha, soit 12%. Ainsi, les zones humides représentent 21%, soit 2 271,06 ha. La figure suivante montre l'occupation du sol en 2022.

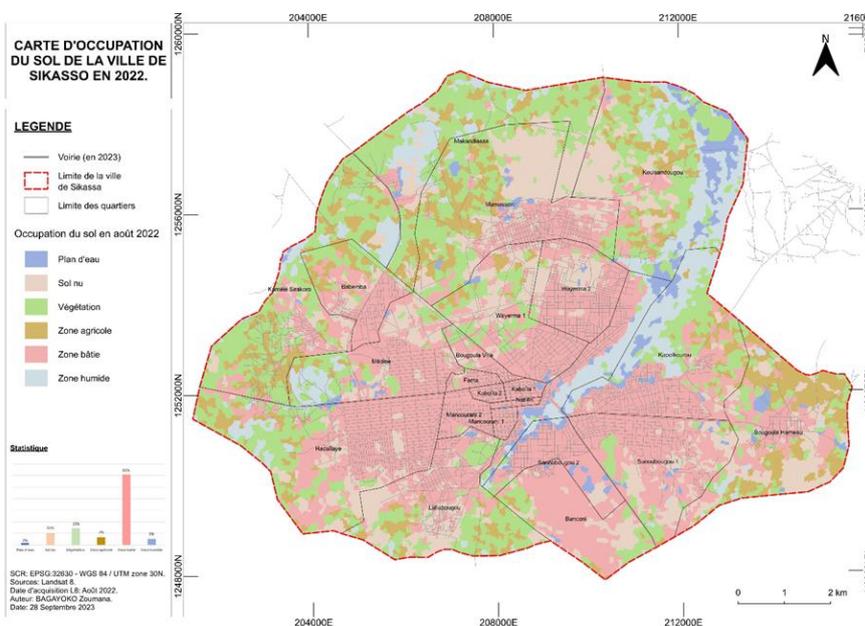


Figure 4. Carte d'occupation du sol de la ville de Sikasso en 2022

L'observation de figure 4 montre qu'en 2022, les plans d'eaux ont une superficie 206,47 ha, soit 2% de la superficie totale de la ville, le sol nu représente 1 112,15 ha, soit 11%, la végétation occupe 1 551,23 ha, soit 15% de la superficie, les zones agricoles représentent 706,93 ha, soit 7% de la superficie, les zones bâties représentent 6 449,57 ha, soit 61%. Ainsi, les zones humides représentent 5% seulement, soit 554,61 ha.

Tableau 3 : Evolution des modes d'occupation du sol de 1998 à 2022 à Sikasso

Occupation du sol	Superficie				Taux d'évolution	
	1998		2022		1998-2022	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Plan d'eau	272,42	2,57	206,47	1,95	-65,95	-24,21
Sol nu	2 703,07	25,55	1 112,15	10,51	-1 590,92	-58,86
Végétation	1 893,18	17,89	1 551,23	14,66	-341,95	-18,06
Zone agricole	2 220,19	20,98	706,93	6,68	-1 513,26	-68,16
Zone bâtie	1 221,03	11,54	6 449,57	60,95	5 228,54	428,21
Zone humide	2 271,06	21,46	554,61	5,24	-1 716,45	-75,58

L'analyse du tableau 3 montre une très forte dynamique urbaine de 1998 à 2022. Nous remarquons une très forte progression des installations humaines (zones bâties) passant de 1221,03 ha à 6449,57 ha au cours de la période, soit une augmentation de près 428,21%. Cette progression des bâtis se fait au détriment des autres unités d'occupation. Une régression des zones agricoles qui sont passées de 2 220,19 ha à 706,93 ha, soit - 68,16%, cette régression impacte la production agricole de la ville de Sikasso. La régression de la végétation aussi est constatée (1 893,18 ha à 1551,25 ha) et impacte négativement le patrimoine forestier de la ville. Les régressions qui nous intéressent beaucoup dans le cadre de cette recherche, sont celles des zones humides et les plans d'eau qui sont passés respectivement de (2271,06 ha et 272,42 ha en 1998, à 554,61 ha et 206,47 ha en 2022) soit une régression de (-75,58% et -24,21%). Les passages naturels de l'eau sont ainsi occupés. L'occupation de ces zones par les bâtis, expose les résidents aux risques d'inondation.

3.1.2. Manque de révision du SDU

La ville de Sikasso a connu deux schémas directeurs. Le premier est élaboré en 1982 et approuvé en 1985 pour une durée de 20 ans (1982-2002), le Schéma Sommaire d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Sikasso et environs (SSAU) a dépassé son délai d'existence légal (SDU, 2005). En outre, il n'a pas subi de révision depuis son approbation, révision pourtant autorisée par la loi tous les cinq ans selon l'évolution socio-économique de la ville. Cette absence de révision a entraîné des lacunes dans la prise en compte des besoins actuels de la population.

En outre, le décret n°04-607/P-RM du 30 Décembre 2004 qui fixe les modalités de la planification urbaine a supprimé les schémas sommaires d'Aménagement et d'Urbanisme.

Vingt-trois (23) ans après le SSAU soit en 2005, la ville de Sikasso a eu son deuxième document d'urbanisme, le schéma directeur d'urbanisme (SDU). Le SDU est un document de planification urbaine de premier degré. Sa durée de vie est de vingt (20) ans, il court de 2005 à 2024. Il doit être révisé tous les cinq (5) ans selon la loi N° 02-016 du 03 Juin 2002 fixant les règles générales d'urbanisme en république du Mali. Il donne les grandes orientations de la ville en matière d'urbanisme. De ce fait, il prévoit les grands équipements, les zones d'habitat ultérieur et les noyaux anciens sur lesquels des interventions (restructuration, réhabilitation, rénovation) sont nécessaires.

Malgré cette loi qui prévoit la révision du SDU tous les cinq ans, celui de Sikasso n'a jamais fait l'objet de révision depuis 2005. Cette révision devrait être une occasion pour voir ce qui a été réalisé et ce qui ne l'est pas. Cette démarche permet une évaluation de mi-chemin afin de corriger les insuffisances et accentuer les forces.

Les plans d'urbanisme existants, qu'il s'agisse du SSAU ou du SDU, n'ont pas suffisamment intégré les considérations environnementales, la gestion des risques liés aux inondations et la préservation des zones naturelles telles que les parcs, les zones humides et les patrimoines de la ville. Cette lacune a conduit à des développements urbains non durables.

Le schéma directeur d'urbanisme de Sikasso prévoyait des zones d'urbanisation future, mais ces zones ont été occupées anarchiquement par la population avant même leur développement planifié. Cette déconnexion entre la planification et la réalité sur le terrain a contribué à l'occupation des zones à risques. Cette situation couplée à la croissance rapide de la population urbaine a exacerbé les problèmes d'occupation anarchique des zones à risques.

Pour remédier à cette situation, il est impératif que les autorités locales de Sikasso prennent des mesures proactives. Cela pourrait inclure la révision et la mise à jour des plans d'urbanisme conformément à la loi, l'intégration de considérations environnementales, la sensibilisation de la population aux risques d'inondation, et la promotion de la résilience urbaine grâce à une planification plus durable et à la gestion efficace des zones à risques. La participation communautaire et la collaboration entre les autorités locales et les experts en développement urbain sont également essentielles pour relever ces défis.

- **Procédures d'élaboration**

Selon l'article 20 du décret n° 04 607/ P-RM du 30 décembre 2004 fixant les modalités de mise en œuvre de la planification urbaine, l'élaboration ou la révision du Schéma Directeur d'Urbanisme est obligatoirement précédée d'enquêtes portant sur les données naturelles et sociologiques, les infrastructures, les équipements collectifs, l'habitat, la démographie et les activités sociales, culturelles, culturelles et économiques. Ces enquêtes préalables sont menées à l'intérieur du périmètre d'urbanisation. Selon article 27 du décret cité précédemment, le

Schéma Directeur d'Urbanisme révisé est approuvé dans les mêmes conditions que le document initial.

- **Contenu du SDU**

Le Schéma Directeur d'Urbanisme est constitué d'un rapport écrit et des documents graphiques. Le rapport écrit comprend deux parties : un rapport constat et un rapport de planification (article 15 du décret n° 04 607/ P-RM du 30 décembre 2004). Le rapport constat du Schéma Directeur d'Urbanisme (SDU) contient la définition du périmètre d'urbanisation ainsi que l'analyse du contexte physique, socio-démographique, économique, environnemental, culturel, historique de la localité concernée et de ses environs (article du décret n° 04 607/ P-RM du 30 décembre 2004). Le rapport de planification décrit la fixation et la vocation des espaces proposés ainsi que la description et les perspectives d'évolution des infrastructures programmés. Il décrit également la programmation des différentes phases de réalisation du Schéma ainsi que les stratégies de son application. (Article 17 du décret n° 04 607/ P-RM du 30 décembre 2004).

3.1.3. Pauvreté

La pauvreté est définie comme le manque de ressources pour mener une vie décente. Mais la pauvreté ne se caractérise pas uniquement par une précarité financière. Être pauvre c'est aussi avoir faim, ne pas avoir accès à l'éducation, à l'eau potable, à l'électricité etc. En outre, l'origine de la pauvreté est très diverse, mais parmi ses causes figurent le chômage, l'exclusion sociale et la grande vulnérabilité de certaines populations aux catastrophes, maladies et autres phénomènes qui les empêchent d'être productives. La figure suivante explique la répartition du revenu.

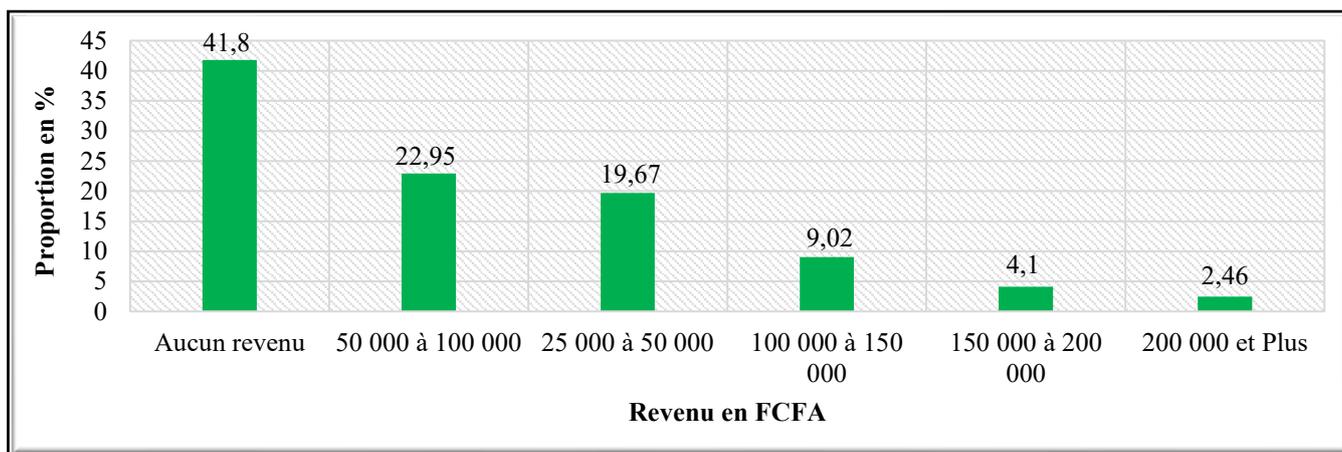


Figure 5. Répartition du revenu selon les enquêtés

L'analyse de la figure 5, montre la répartition des revenus des chefs de ménages enquêtés :

- 41,8 % des chefs de ménage enquêtés déclarent ne pas avoir de revenu du tout, ce qui signifie qu'ils n'ont aucune source de revenu garantie. Cette catégorie est la plus nombreuse parmi les répondants.
- 22,95 % des chefs de ménage ont un revenu compris entre 50 000 et 100 000 FCFA. Cela indique qu'une proportion significative de la population a un revenu modeste, mais pas nécessairement suffisant pour répondre aux besoins essentiels.
- 19,67 % des chefs de ménage ont un revenu situé entre 25 000 et 50 000 FCFA. Cette catégorie représente une part non négligeable de la population et dépend de revenus relativement modestes.
- 9,02 % des chefs de ménage disposent d'un revenu compris entre 100 000 et 150 000 FCFA. Bien que cette catégorie ait des revenus légèrement plus élevés que les précédentes, elle reste dans une situation économique fragile.
- 4,1 % des chefs de ménage ont des revenus de 150 000 à 200 000 FCFA. C'est une proportion relativement faible de la population enquêtée.

- Seulement 2,46 % des chefs de ménage déclarent avoir un revenu de 200 000 FCFA ou plus, ce qui représente une minorité importante.

Cette situation explique que la majorité des habitants dans les zones à risque d’inondation n’ont pas de revenu suffisant. En effet, leur pauvreté les a amenés à s’installer dans des zones inondables et ne leur permet pas de construire des habitats solides pour limiter les effets d’inondation. En effet, la pauvreté a contribué l’installation des populations dans les zones à risque d’inondation.

La figure suivante montre les facteurs explicatifs de l’occupation des zones à risque d’inondation dans la ville de Sikasso.

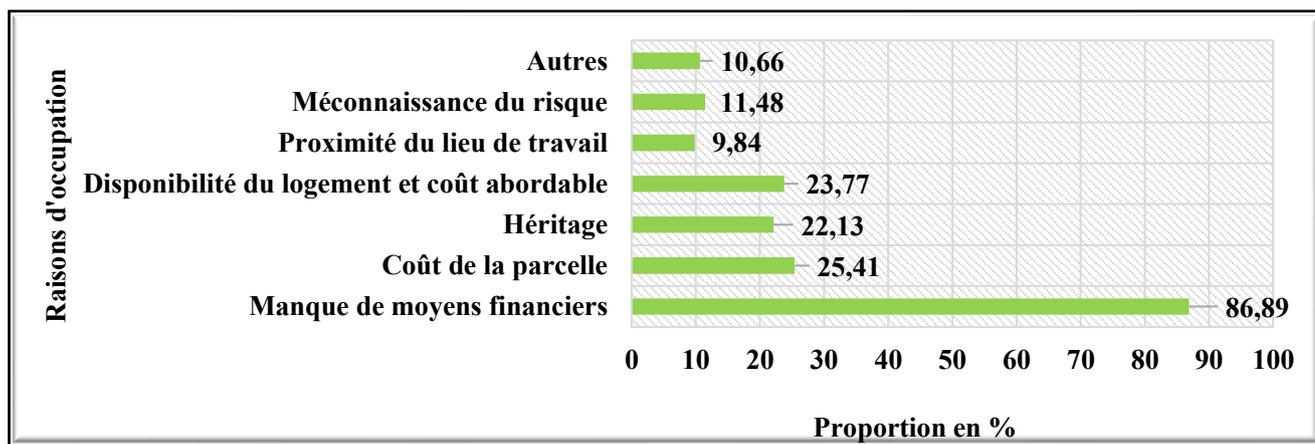


Figure 6. Raisons d’occupation des zones à risque d’inondation à Sikasso

L’observation de la figure 6 montre que le manque de moyens financiers est la raison la plus évoquée par les chefs de ménage enquêtés qui représente 86,89% suivi du coût de la parcelle 25,41%. Alors que les personnes enquêtées ayant évoqué l’héritage représentent 22,13%, la disponibilité du logement et le coût abordable représentent 23,77%, la proximité du lieu de travail représente 9,84% et la méconnaissance du risque représente 11,48%. Cependant, 10,66% évoquent d’autres raisons, à savoir l’accès facile à l’eau en faisant le puits et la fraîcheur du lieu. La forte proportion des personnes en manque de moyens financiers et coût faible des parcelles expliquent l’occupation de ces zones par des personnes exerçant dans l’informel (ouvriers, cultivateurs, commerçants, etc.).

3.2. Impacts liés à l’occupation des zones inondables à Sikasso

A Sikasso, les causes de l’inondation sont nombreuses, à savoir : l’incivisme de la population, il s’agit du non-respect de la loi. En effet, les mauvaises pratiques de la population (déversement des déchets dans les caniveaux et autres) rendent l’évacuation des eaux de pluie difficile. En outre, les règles de construction et le plan d’urbanisme ne sont pas respectées (construction au bord des marigots ou rivière), l’insuffisance des infrastructures d’hygiène et d’assainissement (peu de caniveaux et de dépotoir). La figure suivante montre les dégâts liés à risque d’inondation dans la ville de Sikasso.

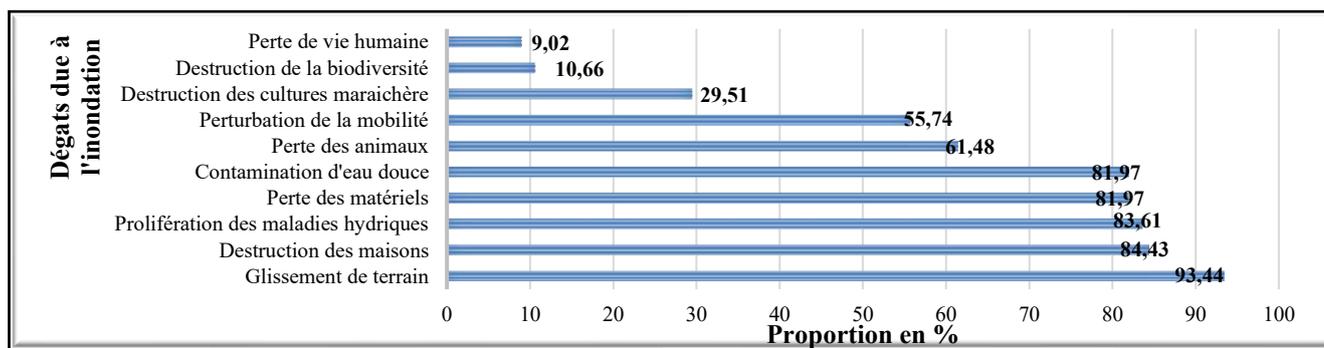


Figure 7 : Répartition des dégâts dus à l’inondation à Sikasso

La figure 7 montre que le glissement de terrain représente 93,44%, la destruction des maisons est de 84,43%, la prolifération des maladies hydriques 83,61%, la perte des matériels 81,97% et contamination d'eau douce 81,97% ce sont des éléments les plus impactant par les inondations dans la ville de Sikasso. Ensuite, 61,48% des chefs de ménage ont signalé la perte des animaux, 55,74% la perturbation de la mobilité, la destruction des cultures maraichère et la biodiversité représente de 29,51% et 10,66%. Enfin, 9,02% des chefs de ménage ont signalé la perte de vie humaine.



Sanoubougou I

Sanoubougou II

Planche de photos 1. Abandon des concessions

La planche de photos 1 montre l'abandon des maisons suite à l'invasion de l'eau dans les concessions. Les victimes qui ne peuvent plus habiter dans leurs maisons, sont évacués dans d'autres logements temporaires. Ces déplacements sont dans certains cas, temporaires et dans d'autres définitifs. Après un déplacement temporaire, certaines victimes regagnent leurs concessions, soit après quelques jours ou soit après la saison pluvieuse ; cela nous amène à dire qu'elles pratiquent une habitation saisonnière.

3.3. Stratégies locales de résilience de la population des zones inondables à Sikasso

3.3.1. Manifestation des inondations dans la ville de Sikasso

L'inondation se manifeste dans la saison pluvieuse (Hivernage) pratiquement chaque année. Elle est généralement liée à l'accumulation des eaux des grosses pluies exceptionnelles pendant la saison pluvieuse, particulièrement aux mois de juillet et d'août, période où les pluies sont abondantes. Un milieu exceptionnel, regroupant un très grand nombre de dépression. Elle affecte des localités telles que Sanoubougou I et II, Natién, Macourani I, etc. A la faveur de certains facteurs de vulnérabilité aux inondations, à la remontée de la nappe phréatique, au ruissellement et à la pluviométrie, la population de ces zones subit d'importantes pertes matérielles, humaines et même financières. Ces inondations sont également amplifiées par la mauvaise occupation du sol par la population, l'urbanisation incontrôlée, l'insalubrité et l'insuffisance de canalisation.

3.3.2. Stratégies de résilience de la population

La stratégie de résilience s'inscrit dans une trajectoire temporelle visant à se donner les moyens de gérer les soubresauts du système urbain soumis à de nombreuses perturbations ou de procéder à des adaptations à la marge mais aussi de maintenir ce système dans la trajectoire idéale de la durabilité conduisant à des transformations des formes et du tissu urbain (A. S. Yawou, 2022). Dans notre recherche, nous avons identifié deux formes de résilience, à savoir : la résilience proactive et réactive.

3.3.2.1. Résilience proactive

La résilience proactive se développe dans une phase de pré-catastrophe, avant une crise les populations mettent des plans afin de faire face à la menace future. Elle développe des capacités adaptatives et d'apprentissage. Elle est une phase d'anticipation.

La résilience a pour but de bâtir des systèmes capables d'éviter les accidents grâce à l'anticipation, de surmonter les perturbations grâce au rétablissement et d'évoluer grâce à l'adaptation (G. Teneau et N. Dufour, 2020). La démarche pré-catastrophe a développé une résilience proactive qui cherche à améliorer la capacité des organisations à gérer les risques. On ne se focalise plus entièrement sur le « post catastrophe », mais bien sûr le « pré-catastrophe » qui d'ailleurs est très peu dissociable. En géographie urbaine, les capacités de résilience diffèrent également en fonction du type d'événement perturbateur. La réponse apportée est davantage orientée sur l'adaptation pour un événement perturbateur continu. Ces types de réponses peuvent être effectives avant la survenue d'un événement perturbateur faisant référence à la résilience proactive : à l'anticipation (E. Chevillot-Miot, 2020). La résilience proactive décrit les stratégies adoptées afin d'anticiper le phénomène en question. Il s'agit de préparer une réponse, de mettre en place des plans, techniques et outils dans le but de prévenir une nouvelle crise d'inondation. Les habitants de la ville de Sikasso développent des stratégies pour réduire l'impact qu'engendrent les inondations.

Selon nos enquêtes, il est développé par la population plusieurs stratégies de préparation ou d'anticipation à la crise. Il s'agit notamment de l'usage des matériaux de construction résistant, la surélévation des meubles et biens, la construction des digues de protection, la plantation des arbres autour de la maison etc.

La figure ci-dessous montre les différentes stratégies liées à l'anticipation de la crise.

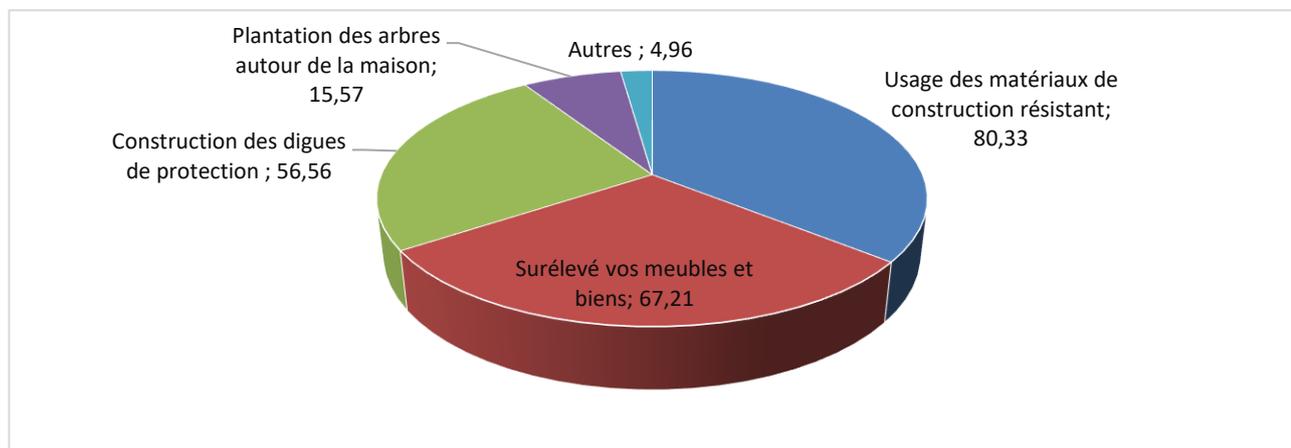


Figure 8. Stratégies de résilience proactive

Les résultats présentés dans la figure 8 mettent en évidence les stratégies de résilience proactive mises en place par les populations pour faire face au risque d'inondation à Sikasso. Ces stratégies visent à renforcer leur capacité à résister aux inondations et à réduire les impacts potentiels. Cependant, 36% des enquêtés utilisent des matériaux de construction résistant (la bonne qualité du ciment, le fer, la pierre, le sable...). L'utilisation de matériaux de construction résistant est une stratégie importante pour renforcer la résilience des habitants aux inondations. Ces matériaux sont conçus pour résister aux dégâts causés par l'eau et minimiser les dommages aux habitations pendant les inondations. 30% d'entre eux font surélever leurs meubles et biens. Surélever les meubles et les biens est une mesure pratique pour protéger les biens personnels contre les dégâts liés aux inondations. Cette stratégie permet de réduire les pertes matérielles. 25% des répondants font la construction des digues de protection. La construction de digues de protection est une mesure proactive pour prévenir les inondations ou limiter leur impact. Les habitants qui ont mis en place de telles digues cherchent à contrôler le flux d'eau et à protéger leurs habitations et leurs biens. 7% des populations enquêtées font la plantation des arbres autour de la maison. La plantation d'arbres autour de la maison peut aider à réduire le risque d'inondation en absorbant l'excès d'eau et en stabilisant les sols. C'est une stratégie écologique qui peut contribuer à prévenir les inondations. Une petite proportion des enquêtés (2%) utilise d'autres stratégies non spécifiées pour faire face aux inondations. Ces stratégies pourraient inclure des mesures telles que le stockage de fournitures d'urgence, la création de plans d'évacuation ou d'autres initiatives locales. Ainsi, certains ne mettent en place pratiquement aucune stratégie de préparation en cas d'inondation. Ils peuvent être vulnérables aux conséquences de ces événements s'ils ne prennent pas de mesures proactives.



Sanoubougou I

Sanoubougou II

Planche de photos 2. Usage des matériaux de construction résistant

- Surélevé les meubles et les biens

La surélévation des meubles et des biens dans le but de réduire les dégâts matériels. Selon les enquêtés, « On fait des installations dans la chambre, telle qu'avec les tables, s'il veut pleuvoir, on dépose nos affaires importantes sur ça ». Suite à la perte des documents importants tels que les actes de naissances, dossiers scolaires, les victimes mettent en sûreté les documents importants et élémentaires sur des élévations dans les concessions.

D'autres stratégies sont mises en place par la population afin d'éviter autant que possible les dommages dus à l'inondation.



Sanoubougou I

Sanoubougou II

Planche de photos 3. Dignes en pneu et sac de sable

L'analyse de planche de photos 3 montre deux formes d'installation, l'image à gauche montre des pneus remplis de sable et à droite des sacs de sable. Ces installations ont pour but de réduire l'impact de l'eau lors de sa survenue. Ainsi, beaucoup de personnes sont conscientes du risque, mais par l'attente de l'Etat leurs efforts pour faire face au risque restent très limités. En effet, toutes ces stratégies restent très limitées et temporaires car ne permettent pas de lutter efficacement contre les inondations. Les habitants de Sikasso adoptent diverses stratégies de résilience proactive pour faire face au risque d'inondation. Ces mesures varient en fonction des ressources disponibles, de la sensibilisation communautaire et de la compréhension des risques. Pour

renforcer davantage la résilience des populations, il est important de continuer à promouvoir l'utilisation des techniques de construction résistant, d'encourager la plantation d'arbres et de sensibiliser la population aux mesures de préparation aux inondations.

3.3.2.2. Résilience réactive

Face à une crise, les populations développent des stratégies de réponses opérationnelles. La résilience repose sur une mise en convergence de différents facteurs d'ordre organisationnel, technique et socioculturel, qui visent à créer les conditions les plus favorables de faire face à la crise le moment venu (R. Laganier, 2013). Des initiatives sociales et de l'auto-organisation en situation de catastrophe renvoi les habitants à faire des pratiques d'évacuation d'eau dans les concessions sous diverses manières, par la création des rigoles, par la mise en place des dispositifs de protection temporaire, par l'évacuation manuelle, par l'installation des tuyaux d'évacuation. La figure ci-dessous montre la répartition des stratégies de résilience réactive face aux inondations.

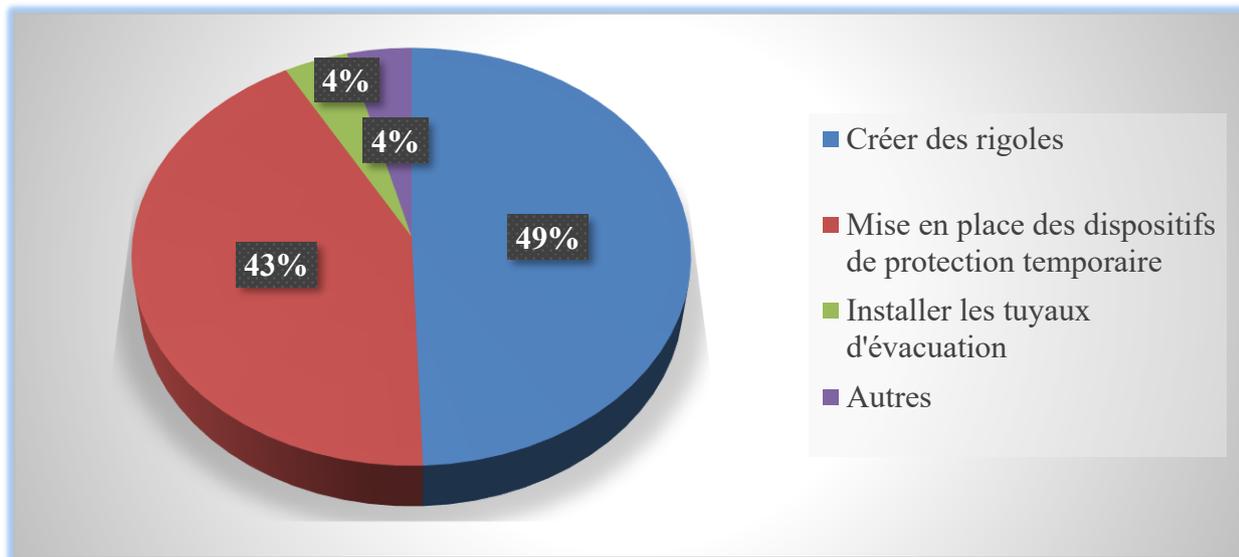


Figure 9. Stratégies de résilience réactive

La figure 9 présente les stratégies de résilience réactive mises en place par les habitants de la ville de Sikasso pendant les inondations. Ces stratégies sont élaborées en réponse immédiate aux inondations pour minimiser les dommages et protéger la vie et les biens. L'analyse nous montre que la majorité des répondants (49%) font la création des rigoles pour l'évacuation des eaux. La création de rigoles pour l'évacuation des eaux est la stratégie la plus couramment utilisée parmi les enquêtés. Elle consiste à creuser des canaux temporaires pour diriger l'eau loin des habitations et des biens. 43% des enquêtés adoptent la mise en place de dispositifs de protection temporaire. Cette mise en place de dispositifs de protection temporaire est une stratégie réactive couramment utilisée pendant les inondations. Cela peut inclure l'installation de sacs de sable, de barricades ou d'autres obstacles pour empêcher l'eau d'entrer dans les habitations. Une minorité des répondants (4%) font l'installation des tuyaux d'évacuation. L'installation de tuyaux d'évacuation est une stratégie visant à drainer l'eau hors des concessions pour minimiser les dégâts. Cela peut aider à prévenir l'accumulation d'eau à l'intérieur des habitations. En fin, une autre minorité des répondants (4%) utilisent l'évacuation manuelle des eaux hors concession comme d'autres stratégies. Cette stratégie consiste à pomper ou à éliminer manuellement l'eau des zones inondées pour empêcher qu'elle ne s'accumule davantage. C'est une mesure proactive pour réduire les dégâts matériels.



A

B

C

Planche de photos 4. A et B : sacs remplis avec sable, C : rigole

Source : Résultats de nos enquêtes, 2023

Plusieurs stratégies sont utilisées par la population pour faire face à la crise d'inondation et ces stratégies sont très insuffisantes. En observant la photo A et B ce sont des techniques utilisées par la population pour fermer la porte d'entrée de la maison au moment qu'il pleut, cette stratégie permet de empêcher l'entrée de l'eau dans le cours de la maison et la photo C montre une rigole dont l'objectif principal est de donner une voie à l'eau de sortir.

4. Discussion

4.1. Facteurs explicatifs de l'occupation des zones inondables à Sikasso

Dans la ville de Sikasso, la pauvreté a contribué à l'installation des populations dans les zones à risques, en effet (86,89%) des personnes enquêtées affirment habiter dans les zones inondables par manque de moyens financiers. Par conséquent, le manque de capacité économique devient une justification pour les résidents des zones inondables pour occuper ces zones. Ces résultats sont identiques à ceux obtenus par Marti et al., (2019) qui ont démontré que la pauvreté pousse les populations vulnérables à s'installer dans des zones à risques telles que les points bas ou sur les pentes. Ils sont rejoints par Ovono et Pottier, (2019) qui ont indiqué dans leur étude sur le risque inondation dans les petits bassins versants côtiers urbains de Libreville au Gabon, que l'extension urbaine rapide, non maîtrisée et soutenue par une forte croissance démographique ont contraint les habitants les moins nantis à occuper les zones inondables. Dans la même veine, Tchokomakwa et Dzalla Ngnangue, (2022) pour être plus précis sur l'importance des pauvres dans ces espaces ont indiqué qu'au Cameroun, 68% des ménages pauvres se sont installés dans les zones à risques du bassin versant du « Grand cours » à cause des terrains peu coûteux. Selon Bazoumana et al., (2022), la pauvreté a contribué à l'installation des populations dans les zones à risques. Selon leurs enquêtes, sur un effectif total de 378 chefs de ménage enquêtés, 212, soit 56% affirment occuper les zones à risques par manque de moyens financiers à San-Pedro.

4.2. Impacts liés à l'occupation des zones inondables à Sikasso

Les zones inondables à Sikasso créent un environnement favorable à la prolifération des moustiques, les principaux vecteurs de la malaria. Les facteurs tels que l'eau stagnante et le non-usage de moustiquaires contribuent à la transmission de la maladie. Ces résultats sont similaires avec d'autres recherches sur les risques d'inondation et de malaria. Les constructions dans les zones marécageuses et inondables, ainsi que l'encombrement des cours d'eau, créent des conditions propices à l'accumulation d'eau stagnante, favorisant ainsi la prolifération des moustiques. Cela a été confirmé par des études antérieures menées par des chercheurs comme d'Ercole et al., (1995). Kouadio et al., (2019), qui ont montré que la stagnation des eaux favorise le pullulement des moustiques et des mouches, vecteurs de maladies telles que : le paludisme, la fièvre jaune, la dengue, le choléra, etc. Kane et Diagne (2007) ont montré également que le paludisme est endémique sur les zones inondables (Fousseni et al. 2011 ; Fousseni et al. 2011) et connaît une recrudescence pendant l'hivernage. Il y a aussi l'existence de maladies diarrhéiques qui touchent principalement les enfants. Pour Zogning (2017), la recrudescence des inondations à Yaoundé ne s'explique pas uniquement par

la croissance urbaine, mais surtout par des lacunes dans la planification en matière d'aménagement urbain. En effet, la défaillance des ouvrages d'assainissement pluvial et d'évacuation des eaux, la carence de l'entretien régulier des ouvrages hydrauliques et le laxisme de l'Etat dans les politiques d'occupation des zones inondables sont autant de maux qui viennent s'ajouter aux facteurs naturels pour amplifier les risques d'inondation. En plus ces zones constituent des zones de production agricole qui ont en voie de disparition. Ces résultats sont similaires à ceux de Coulibaly et al. (2025) qui ont démontré l'occupation des zones humides par les habitats dans la ville de Kayes au Mali et à ceux de Ali et al. (2022) qui ont démontré la forte régression des zones marécageuses au nord du Bénin.

4.3. Stratégies de résilience de la population

Dans la ville de Sikasso, les populations développent des stratégies de résilience proactive et réactive pour faire face au risque d'inondation. Ces résultats obtenus sont tout à fait concordants avec ceux de Babale Chaibou (2015) qui présente l'ensemble des stratégies développées par la population pour s'adapter aux inondations au Niger. Danvide (2015) présente également ces stratégies dans sa recherche en 2015 sur la ville de Cotonou au Bénin. Sokemawu (2017) montre également les déménagements liés aux inondations à Adamavo au Togo en 2017. Mais une question est aussi de se poser à savoir l'efficacité de ces stratégies (Folega et al. 2023) développées dans la ville de Sikasso. A cela, il est important de retenir qu'il existe une insuffisance ou manque des ouvrages d'assainissement dans certains quartiers et leur mauvais entretien accentue la vulnérabilité du territoire. Il est donc important de procéder à l'étude des acteurs dans la gestion des inondations dans la ville de Sikasso.

Pour améliorer la résilience réactive des habitants, il est essentiel de continuer à sensibiliser la population aux mesures à prendre pendant les inondations, de fournir des ressources et une assistance en cas de besoin, et de renforcer la capacité des communautés à réagir de manière efficace face à ces événements.

5. Conclusion

Les inondations à Sikasso ont été pendant longtemps un phénomène fréquent durant la saison pluvieuse. Cependant, la croissance démographique et l'occupation de l'espace sans le respect des lois en vigueur l'ont rendu vulnérable à ce risque.

Les risques naturels menacent les citoyens et participent aux préoccupations de sécurité urbaine et sanitaire. Les populations sont très vulnérables au changement climatique en Afrique de l'ouest et divers facteurs contribuent à leur vulnérabilité. Ils sont liés à l'environnement urbain et à sa gestion, à la pauvreté avec tous ses corollaires, à la sensibilité aux aléas naturels, notamment aux inondations (L. Wallez, 2010, p. 3).

Le présent mémoire avait pour objectif, d'analyser les facteurs d'occupation des zones inondables dans la ville de Sikasso. De façon plus spécifique, il était question de déterminer les facteurs socio-économiques de l'occupation des zones inondables à Sikasso, ensuite d'évaluer les politiques de gestion foncière et d'urbanisme pour réguler l'utilisation des zones inondables à Sikasso et en fin d'identifier les stratégies locales de résilience utilisées par la population des zones inondables à Sikasso.

L'utilisation des images satellitaires nous ont permis de classer les modes d'occupation du sol à Sikasso. L'analyse de ces images nous a montré une très forte dynamique urbaine de 1998 à 2022. La dynamique est caractérisée par une forte progression des bâtis au détriment des autres modes d'occupation, surtout la régression des zones humides (75,58%). L'occupation des zones humides par les installations humaines a augmenté la fréquence des inondations. Car cette pratique expose une population déjà vulnérable face aux risques d'inondation.

On retient également dans cette étude que plusieurs facteurs sont à l'origine de l'occupation des zones inondables dans la ville de Sikasso s'expliquent par l'urbanisation accélérée, la pauvreté de la population. Cependant, les causes des inondations sont nombreuses à savoir le non-respect des textes en vigueur (SDU), l'incivisme des populations, l'insuffisance des caniveaux pour drainer l'eau, l'évolution des constructions vers la rivière, le changement climatique. Cette situation n'est pas sans conséquence à savoir la perte des matériels, la destruction des maisons, la perte de vie humaine, la contamination des eaux douces et surtout la prolifération des maladies hydriques. Face à cette situation, la résilience est une solution indispensable pour les habitants. Ainsi, la population adopte les stratégies de résilience proactive et de résilience réactive.

Les politiques de gestion foncière et d'urbanisme pour réguler l'utilisation des zones inondables sont nombreuses et sont confrontées à des défis mais, le plus évident de ces défis, est le manque de révision du SDU en termes d'application. Et cette situation n'est pas sans cause, elles se résument à l'insuffisance des ouvrages de drainage des eaux pluviales (caniveaux et collecteurs), l'urbanisation non maîtrisée. Plusieurs conséquences découlent de cette situation : la perte en vie humaine, la prolifération des maladies hydriques, les destructions des habitats et les pertes en biens et matériels.

En fin, notre conclusion met en évidence la complexité des défis auxquels Sikasso est confrontée en ce qui concerne les inondations. Elle souligne également la nécessité d'une approche holistique pour faire face à ces problèmes, en tenant compte à la fois de la planification urbaine, de la gestion des ressources naturelles, de la réduction de la pauvreté et de la sensibilisation aux

risques. Les autorités locales et les communautés doivent collaborer pour élaborer et mettre en œuvre des stratégies de prévention et de gestion des inondations afin de réduire la vulnérabilité de la ville et d'améliorer la résilience de ses habitants.

Cette recherche pourrait s'étendre pour mieux connaître les risques aux quelles la ville de Sikasso est confrontée, notamment, sur les conséquences des inondations sur la santé des habitants des zones à risque. Mais aussi, la présente recherche ne couvre que la ville de Sikasso, une recherche plus étendue au niveau régional est souhaitable pour étudier les impacts des inondations sur l'économie Sikassoise. A ce niveau, une évaluation de la rentabilité de la gestion des inondations sur le transport, le commerce entre autres, pourra être étudiée.

Remerciement

Nos remerciements vont au Centre d'Excellence Régional sur les Villes Durables en Afrique (CERViDA-Dounedon) et au Département de sociologie, Laboratoire Dynamiques Sociales et Intégration Régionale (LaDySIR), Université de Lomé-Togo. A l'ensemble des professeurs et personnels de l'Université de Lomé (UL), 01 BP 1515 Lomé 01, Togo.

Contribution des auteurs (section obligatoire)

Rôle du contributeur	Noms des auteurs
Conceptualisation	Bagayoko Zoumana, Kpotchou Koffi
Gestion des données	Bagayoko Zoumana
Analyse formelle	Bagayoko Zoumana
Enquête et investigation	Bagayoko Zoumana
Méthodologie	Bagayoko Zoumana, Diarra Doukoro, Sanogo Tidiani
Supervision Validation	Kpotchou Koffi, N'djambara Mahamondou
Écriture – Préparation	Bagayoko Zoumana, Coulibaly Yamadou, Ballo Moussa, Diarra Doukoro
Écriture – Révision	Bagayoko Zoumana, Coulibaly Yamadou, Allarane Ndoiyane Ghislain

Références

- Abba B, Malam G (2020) Evolution de l'occupation des sols et conséquences géomorphologiques dans le bassin versant du Kori Dan Bouda (Région de Zinder/Niger). *Revue de Géographie de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa*, septembre, 23 p.
- Adam abdou A (2018) *La ville de Niamey face aux inondations fluviales. Vulnérabilité et résilience des modes d'adaptation individuels et collectifs*. URL : <https://theses.hal.science/tel-01945249/document>.
- Ali R, Kpatinon, NR. (2022). Spatiotemporal dynamic of the Land Use Units (LUU) of the Goroubi Classified Forest (GCF) in north Benin. *Revue Ecosystèmes et Paysages*. 02. 22-33. 10.59384/recopays.tg2202.
- Babale C (2015) *Vulnérabilité et résilience des populations urbaines face au risque d'inondations : l'exemple de la rive gauche de la ville de Niamey*.
- Bahari ibrahim M, Ibrahim B, Maiga O (2018) Évolution des caractéristiques pluviométriques et recrudescence des inondations dans les localités riveraines du fleuve Niger. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, mai, URL : <https://doi.org/10.4000/vertigo.19891>
- Bamba H (2018) *Analyse du risque d'inondation sur la rive nord du fleuve Niger à Bamako, Mali*.
- Bengaly S, Sanogo T (2022) Evaluation des zones à risque d'inondation dans le bassin versant de Kotoroni dans la région de Sikasso au sud du Mali à l'aide des outils géomatiques. *Revue Hommes-Peuplements-Environnements*, n°5/6, décembre, p. 73-86.
- Boubchir A (2007) *Risques d'inondation et occupation des sols dans le thore (région de Labruguière et de Mazamet)*.
- Brahy V, Lange S (2007) Les débits, les crues et les étiages des cours d'eau. *Cellule Etat de l'environnement Wallon, MRW-DGRNE-NAMUR*, Eau 6. URL : <http://environnement.wallonie.be>, p. 433-445.
- Bani bamari S (2011) *Analyse des implications des facteurs physiques dans les risques d'inondation à Ouagadougou : cartographie des zones à risques et mesures de préventions*.
- Bourque A (2000) Les changements climatiques et leurs impacts. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 1 n°2. URL : <https://doi.org/10.4000/vertigo.4042>, p. 27.
- Chevillot-miot E (2020) Les résiliogrammes pour représenter la résilience : cas des territoires de la Charente-Maritime et de la Somme face au risque de submersion marine. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 20 n°1. URL : <https://doi.org/10.4000/vertigo.27892>, p. 30.

- Coulibaly Y, Keita A, Bilouktime B, Akpegnon A, Folega F, Wala K, Komlan B. (2024). Dynamique urbaine et impacts sur les écosystèmes dans la ville de Kayes au Mali. *Revue Ecosystèmes et Paysages*. 4. 1-18. 10.59384/recopays.tg4217.
- Dembele O, Ouattara I (2019) Contribution du SIG à la Prévention et à la Gestion des Risques d'inondation dans le District de Bamako au Mali. *European Scientific Journal ESJ*, vol. 15 n° 30, octobre. URL : <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n30p256>, p. 256-277.
- Danvide B (2015) *Gouvernance des politiques de planification urbaine et gestion des inondations à Cotonou (Bénin)*. Université d'Abomey-Calavi, p. 262.
- Dauphine A, Provitolo D (2007) La résilience : un concept pour la gestion des risques. *Annales de géographie*, vol. 654 n° 2. URL : <https://doi.org/10.3917/ag.654.0115>, p. 115-125.
- Desforges D (2009) Les villes face au changement climatique. *Regards croisés sur l'économie*, vol. 6 n° 6. URL : <https://doi.org/10.3917/rce.006.0084>, p. 84-86.
- Diarrassouba B, Yapi A, Kouadio W (2022) Occupation des Zones à Risques à San-Pedro (Côte D'ivoire) : Entre Laxisme des Autorités et Insouciance des Populations. *European Scientific Journal, ESJ*, vol. 18 n°26. URL : <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n26>, p. 46-69.
- Diawara H, Maiga F, Ballo A, Malle K (2019) Evaluation des zones à risque d'inondation sur les berges du fleuve Niger dans le district de Bamako. *Revue du laboratoire de recherches biogéographiques et d'étude environnementales*, vol. 1 n°16, université de Lomé, décembre, p.193-208.
- Dutozia J, Voiron-cancio C (2018) La résilience urbaine face aux risques, en contexte de changement climatique. *Sophia Antipolis*, Institut méditerranéen du risque, de l'environnement et du développement durable, université côte d'azur, avril. URL : <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23752.62720>.
- Ercole R (1995) Croissance urbaine et risques naturels : Présentation introductive. *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, vol. 72 n°4. URL : <https://doi.org/10.3406/bagf.1995.1843>, p. 311-338.
- Fofana M (2023) Pratiques D'occupation Anthropique Des Zones Inondables En Milieu Urbain : Une Étude Du Cas d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, vol. 38 n° 2, p. 507-518.
- Folega, F., Kanda, M., Fandjinou, K., Bohnett, E., Wala, K., Batawila, K., & Akpagana, K. (2023). Flora and typology of wetlands of Haho River Watershed, Togo. *Sustainability*, 15(3), 2814.
- Fousseni, F., Madjouma, K., Dieudonné, G. Y., Li, P. D., Hai, Z. X., & Koffi, A. (2014). Global overview of flora and plant diversity in Togo (West Africa). *Journal of Life Sciences Research*, 1(2), 24-30.
- Fousseni, F., Guoa, H. H., Haia, Z. X., Seburanga, J. L., Mande, S. A. S., & Koffi, A. (2011). Urban area vegetation changing assessment over the last 20 years based on NDVI. *Energy Procedia*, 11(9), 2449-2454.
- Gonzalez P (2016) *Modélisation de la propagation des inondations en zone urbaine*. URL : <https://publications.polymtl.ca/2340/>.
- Gerald G, Yvette V (1996) La prévention du risque d'inondation : l'exemple français est-il transposable aux pays en développement. *Cahiers des sciences humaines*, vol. 32 n° 2, p. 423-443.
- Kane N, Diagne A (2007) *Analyse de la gestion des inondations dans la région de Dakar*.
- Kouadio K, Tuo P, Anoh kouassi P (2019) Inondation et ses conséquences dans la ville de Grand-Bassam (Sud-Est de la Côte d'Ivoire). *Cahiers du Cerleshs, Lettres Sciences Humaines et Sociales*, Tome XXXI, n° 65, octobre. URL : <https://www.academia.edu/52973420>, p. 287-303.
- Laganier R (2013) Améliorer les conditions de la résilience urbaine dans un monde pluriel : des défis et une stratégie sous contrainte. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, vol. 4 n° 72. URL : <https://doi.org/10.3917/re.072.0065>, p. 65-71.
- Ouedraogo A (2008) *Facteurs de vulnérabilité et stratégies d'adaptation aux risques des maraîchers urbains et périurbains dans les villes de Ouahigouya et Koudougou*. URL : <http://greenstone.refer.bf/collect/upb/index/assoc/HASH01dc.dir/IDR-2008OUE-FAC.pdf>.
- Oussama A, Rabie A (2016) *Protection des villes contre les inondations cas du centre d'AIN FEZZA TLEMCEN*.
- Paulin O, Yameogo J, Boussim J (2019) Potentiel Écotouristique des Ressources Végétales de la Réserve Naturelle de Niangoloko, Sud-ouest du Burkina Faso. *European Scientific Journal*, vol.15 n°9, mars, p. 555-575.
- Rebotier J (2008) Quel rôle pour les institutions dans la résilience ? *HAL Id : halshs-00289889*, version 1. URL : <https://shs.hal.science/halshs-00289889/document>.
- Sanogo T (2017) *Changements climatiques et gouvernance des ressources pastorales dans la commune rurale de Sincina cercle de Koutiala, Mali*.
- Sene S, Ozer P (2002) Evolution pluviométrique et relation inondations-événements pluvieux aux Sénégal. *Bulletin de la Société géographique de Liège*, vol. 42, p. 27-33.
- Serre D (2011) *La ville résiliente aux inondations Méthodes et outils d'évaluation*.

- Sokemawu K (2017) Les inondations et leurs répercussions socio-économiques et sanitaires dans la basse vallée du Zio au sud du Togo. *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*, n° 2, juin, p. 2521-2125.
- Tanguy M (2012) *Cartographie du risque d'inondation en milieu urbain adapté à la gestion de crise. Analyse préliminaire*. URL : <https://www.researchgate.net/publication/265375798>.
- Tchokomakwa E, Dzalla ngnangue G (2022) Analyse des déterminants du risque d'inondation sur le bassin versant du « grand cours » a Kekem (haut- nkam, Cameroun). *Revue scientifique Marocaines n°56*. URL : <https://revues.imist.ma/index.php/EGSM/article/view/30085/15638>, p. 161-177.
- Teneau G, Dufour N (2020) Apport de la résilience comme levier face aux crises complexes. *Vie & sciences de l'entreprise*, vol. 208 n° 2. URL : <https://doi.org/10.3917/vse.208.0115>, p. 115-135.
- Tomety Y (2017) *Exposition et vulnérabilité face aux risques d'inondation au Burkina Faso : Cas de la ville de Dori*. URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/3277>.
- Victor L (2020) *La résilience aux risques des changements climatiques pour une grande entreprise du Québec : étude de cas*. URL : <http://hdl.handle.net/11143/16764>.
- Villar C, David M (2014) La résilience, un outil pour les territoires ? *Séminaire IT-GO Rosko*, mai. URL : https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/10/VILLAR_DAVID_article_completV4_cle7315c6.pdf.
- Wallez L (2010) *Inondations dans les villes d'Afrique de l'ouest : diagnostic et éléments de renforcement des capacités d'adaptation dans le grand Cotonou*. URL : <http://hdl.handle.net/11143/7507>.
- Zeineddine N (2020) La reprise des pluies et la recrudescence des inondations en Afrique de l'Ouest sahélienne. *Physio-Géo. Géographie physique et environnement*, vol. 15. URL : <https://journals.openedition.org/physio-geo/10966>, p. 89-109.