

EXTENSION URBAINE ET VULNÉRABILITÉ DES SITES D'OCCUPATION DANS LA VALLÉE DU LOGONE : CAS DE LA VILLE DE YAGOUA (EXTREME-NORD, CAMEROUN)

HAMADOU Faissal¹, DJIMLASSEM NDOUBA Kisito², SUBINN ETOUKE Fanny Esther³, HALIMASSIA Emina³, MAZOU Issa³, DEZEU TCHINDA Léonnie³, NYA Esther⁴, OMBOLO Auguste¹, ETAME SONE Diabe³, Jules BALNA³, MBELE ABBO Félix, TEWECHE Abel¹, WATANG ZIEBA Félix¹

¹Université de Garoua ; ²Université de Pala, ³Université de Maroua ; ⁴Université de Bertoua;

⁵Université de N'Gaoundéré

Corresponding author : hamadoufaissal77@yahoo.com

Résumé

Yagoua, une ville sahélienne en pleine expansion démographique connaît une urbanisation spontanée et rapide. Cette urbanisation se traduit par une extension spatiale accélérée et désorganisée, faisant des zones à risques les espaces d'occupations les plus sollicités. L'étalement de la ville vers les zones considérées vulnérables a beaucoup affecté l'ensemble de cette ville secondaire. Cette vulnérabilité se caractérise par une récurrence accentuée des inondations, débouchant sur des conséquences socioéconomiques non négligeables. L'objectif de cette étude est d'évaluer la vulnérabilité des sites d'occupations aux inondations dans la ville de Yagoua liée à l'extension urbaine. Pour mener à bien cette étude, la méthodologie adoptée combine à la fois des observations de terrain, des enquêtes sur un échantillon de 400 personnes et l'évaluation cartographique à travers la mise en œuvre d'une base des données spatiales géoréférencées. Les résultats obtenus montrent que l'occupation anarchique de l'espace est un facteur de vulnérabilité aux inondations. Les données issues des enquêtes révèlent que l'absence d'un plan d'aménagement de la ville et la pression démographique justifient l'occupation des zones à risques par les populations. Il s'en dégage également une vulnérabilité à hauteur de 85% du fait de la géomorphologie générale du bassin. Pour mieux faire face à ces intempéries, il est urgent de mettre sur pieds des mesures de sécurité pour une ville durable de demain.

Mots clés : *urbanisation, vulnérabilité, extension urbaine, risque d'inondation, Yagoua, Extrême-Nord.*

Urban expansion and vulnerability of settlement sites in the logone valley: the cas of the ciity of Yagoua (Far North Cameroon)

Abstract: Yagoua, a Sahelian city experiencing rapid population growth, is undergoing spontaneous and rapid urbanization. This urbanization is characterized by accelerated and disorganized spatial expansion, making high-risk areas the most sought-after areas for settlement. The city's sprawl into areas considered vulnerable has significantly impacted the entire city. This vulnerability is characterized by an increased frequency of flooding, leading to considerable

socioeconomic consequences. The objective of this study is to assess the vulnerability of settlements to flooding in the city of Yagoua. To carry out this study, the methodology adopted combines field observations, surveys of a sample of 400 people, and cartographic assessment through the implementation of a georeferenced spatial database. The results obtained show that the uncontrolled occupation of space is a factor contributing to vulnerability to flooding. The survey results reveal that the lack of an urban development plan and population pressure justify the occupation of at-risk areas by residents. They also indicate a vulnerability rate of 85% due to the overall geomorphology of the basin. To better cope with these extreme weather events, it is urgent to implement safety measures for a sustainable city of tomorrow.

Keywords: urbanization, vulnerability, urban sprawl, flood risk, Yagoua, Far North Region.

Introduction

Une urbanisation mal contrôlée associée aux effets des changements climatiques, amènent les villes du monde à être plus exposées aux risques en milieux urbains. En 2008, les nations unies annonçaient que 50% de la population mondiale vivaient désormais dans les villes. Ce basculement symbolique a placé l'enjeu urbain au centre des débats sur la durabilité des modèles de développement en mettant l'accent sur la « soutenabilité » d'une telle expansion par rapport aux ressources énergétiques et, surtout, alimentaire (Lançon, 2014). En 1995, on considérait que plus de 40% de la population urbaine des pays en développement étaient exposées à des aléas d'origine naturelle (D'Ecorne et *al.*, 1995). Les grandes villes de la zone intertropicale sont particulièrement exposées aux impacts climatiques, principalement parce que les vulnérabilités y sont exacerbées et les politiques d'urbanisme ou de lutte contre les risques naturels y sont moins développées. Les villes, caractérisées par des densités de population élevées et par des formes d'échanges multiples, sont devenues indissociables de la notion de risque (Pigeon, 1996). La forte pression démographique observées dans les villes du sud est à l'origine de l'occupation des zones à risques par les populations. En effet, cette nouvelle configuration de l'espace, caractérisée par une présence massive des populations contribue à une diminution des endroits à risques dans les villes (Sidi, 2022). Au Cameroun, la plupart des grandes agglomérations ayant connu un fort attrait démographique sont localisées dans des sites contraignants, à urbanisation difficile tels que des plaines inondables ; des plateaux accidentés (Bouabre, 2013). La ville de Yagoua située dans une plaine d'inondation est naturellement vulnérable aux risques d'inondations. En outre, elle reflète également ces villes camerounaises en pleine expansion démographique caractérisées par une extension spatiale accélérée et désorganisée faisant des zones à risques les espaces d'occupations les plus sollicités par les populations. En effet, l'occupation des zones à risque par les populations accentue davantage leur

vulnérabilité aux inondations qui sont de plus en plus dévastatrices dans les zones de plaines.

Selon le rapport du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD, 2022), plus de 45 000 personnes sont affectées chaque année par les inondations dans la vallée du Logone, avec des pertes économiques estimées à plus de 12 milliards de FCFA entre 2010 et 2020. Ces phénomènes traduisent la fragilité structurelle des villes du Sahel face aux pressions démographiques et aux déficits de gouvernance urbaine. Au Cameroun, le Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques (PNACC, 2015) et la Stratégie Nationale de Réduction des Risques d'Inondation (2020) reconnaissent que les villes comme Maroua, Kousséri et Yagoua constituent des points chauds de vulnérabilité en raison de la densité des occupations humaines dans les plaines alluviales.

Sur le plan théorique, cette recherche s'inscrit dans la lignée des travaux de Pelling (2003) et Wisner *et al.* (2004) qui considèrent la vulnérabilité urbaine comme le produit de la combinaison entre exposition, sensibilité et faiblesse des capacités d'adaptation. Ainsi, les villes sahéliennes deviennent des espaces où la pauvreté structurelle, la faiblesse des institutions locales et la pression foncière renforcent les risques naturels.

Enfin, cette étude pose la question centrale suivante : Dans quelle mesure l'extension spatiale accélérée et non planifiée de la ville de Yagoua accentue-t-elle la vulnérabilité des sites d'occupation aux risques d'inondation ? Les objectifs spécifiques sont de : Identifier les principaux facteurs d'extension spatiale de la ville ; Analyser les dynamiques d'occupation des zones à risque ; Évaluer les conséquences sociales et environnementales de cette occupation anarchique.

1. Méthodologie

1.1. Présentation de la zone d'étude

L'espace géographique qui fait l'objet de cette étude est la ville de Yagoua. C'est une commune du Cameroun située dans la région de l'Extrême-Nord, à proximité de la frontière avec le Tchad (Bongor). Cette ville est le chef-lieu du département du Mayo Danay et est située à 211 Km de Maroua, chef-lieu de la région de l'Extrême Nord (figure 1). La commune de Yagoua couvre une superficie de 950 km². Elle est limitée à l'Ouest par la Commune de GUERE, au Sud par la Commune de WINA, au Sud-est par les Communes de GUERE et GOBO, à l'Est par le fleuve Logone, frontière naturelle entre le Cameroun et la République sœur du Tchad, au Nord par la commune de Vele, au Nord-Ouest par la commune de Kalfou. La Commune de Yagoua selon sa mairie est peuplée d'environ 170 000âmes et composée de quatre principaux groupes ethniques à savoir : les Massa, les Toupouri, les Kanuri et les Peulhs. Ces peuples cohabitent de manière pacifique. Elle est drainée par deux principaux cours d'eau à savoir le Logone à l'est de la commune et le Mayo Danay en plein centre urbain. Ce dernier cours d'eau est responsable des inondations récurrentes qui sévissent dans la ville

de Yagoua. Le tissu économique de la Commune de Yagoua est soutenu par l'agriculture dont le riz et le coton bénéficient respectivement de l'encadrement de la SEMRY et de la SODECOTON. La figure ci-dessous présente la situation géographique de la ville de Yagoua.

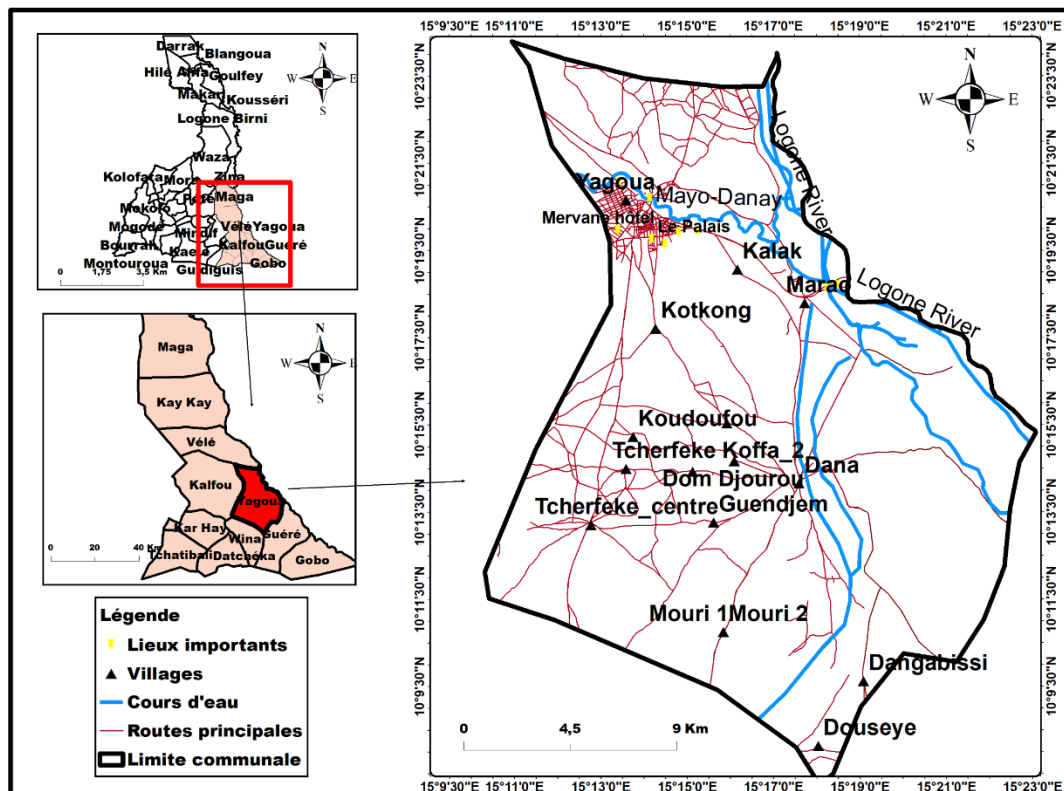


Figure 1. Situation et Localisation de la zone d'étude

1.2. Matériels et méthodes

L'approche méthodologique adoptée est une approche à la fois empirique et cartographique basée sur des observations de terrain, des enquêtes par questionnaires, des guides d'entretiens et des données statistiques et géo-spatiales. L'échantillon de 400 personnes a été déterminé selon la formule de Yamane (1967) à partir de la population urbaine estimée à 307 455 habitants en 2015 (BUCREP, 2015), avec une marge d'erreur de 5 %. L'échantillonnage a été stratifié selon les quartiers de la ville (centre, périphérie, zones inondables) pour refléter la diversité spatiale et socio-économique des ménages. Les données collectées ont été traitées à l'aide de QGIS 3.22 pour l'analyse spatiale et SPSS 25 pour le traitement statistique. Les cartes d'occupation du sol ont été élaborées à partir d'images Sentinel-2 (2017 et 2021), permettant de quantifier l'évolution des surfaces urbanisées.

L'évaluation de la vulnérabilité s'est appuyée sur trois dimensions principales : physique (altitude, proximité des cours d'eau, type de sol, drainage) ; socio-économique (revenu moyen, type d'habitat, densité de population) ; et institutionnelle (existence de plan d'aménagement, respect de la réglementation foncière). La combinaison de ces variables a permis de construire une carte de vulnérabilité multicritère, selon une approche inspirée de Turner et al. (2003) et Affessi (2020).

1.2.1. Matériels

Les données ont été obtenues à travers les missions de terrain, la recherche documentaire et le téléchargement des images satellites. Les différentes images exploitées sont issues des capteurs Google Earth et EarthExplorer. Par ailleurs un GPS 60 de marque Garmin, dont la précision est de 5 m a été utilisé pour prendre les coordonnées géographiques de la zone d'étude. En outre, d'autres outils comme l'ordinateur portable, le logiciel de cartographie et de traitement de données numériques (Envi 4.5, Qgis 2.18, Excel 2013) et l'appareil photo numérique ont été mobilisés pour la caractérisation scientifique des résultats du terrain.

1.2.2. Méthode

La méthode utilisée est empirique basée sur les observations de terrain, la recherche documentaire, le traitement d'images par télédétection et la cartographie des zones à risques. La recherche documentaire a permis de collecter les connaissances disponibles sur le sujet traité. Les images téléchargées sur la plateforme USGS Earth Explorer ont été découpées en fonction du secteur d'étude et traitées afin de mieux visualiser le niveau de vulnérabilité des sites.

2. Résultats

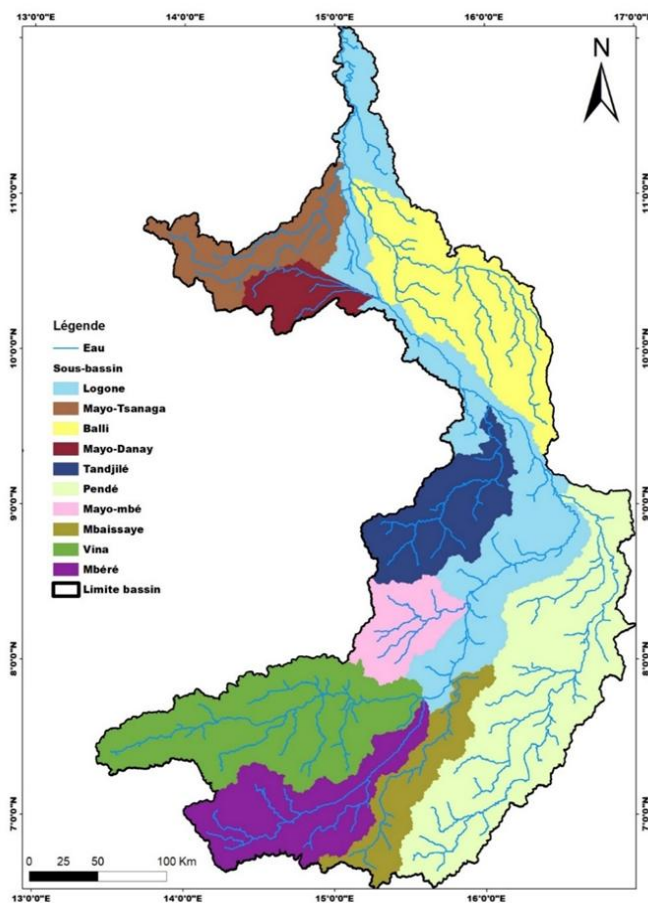
L'analyse cartographique et les enquêtes de terrain ont permis de distinguer trois grands types de zones vulnérables dans la ville de Yagoua : les zones inondables permanentes, situées le long du fleuve Logone et du Mayo-Danay ; les zones inondables temporaires, localisées dans les dépressions internes ; et 3) les zones d'expansion urbaine récente, situées dans les marges nord et ouest de la ville.

Les enquêtes indiquent que 68 % des ménages enquêtés résident à moins de 500 m d'un cours d'eau et 74 % reconnaissent avoir déjà été affectés par une inondation au moins une fois au cours des dix dernières années.

2.1 Un relief vulnérable aux risques hydrologiques

La ville de Yagoua est naturellement vulnérable aux risques hydrologiques. Du point de vue géomorphologique, le relief de la localité de Yagoua est assez uniforme. Il se présente sous forme d'une plaine de pente négligeable appartenant au prolongement naturel de la plaine alluvionnaire du Bassin du Lac Tchad. C'est une ville située dans une plaine alluviale aux caractéristiques plates et très basses. Ayant donc un relief très plat caractérisé par des altitudes très basses, cette ville est donc potentiellement influençable par les conditions climatiques extrêmes. En

effet, la platitude de son relief augment le temps de concentration des eaux pluviales ce qui rend cette ville, une zone vulnérable aux risques d'inondations. Faisant parti du bassin versant du Logone, Yagoua se situe dans le sous bassin du Mayo-Danay qui est une zone potentiellement inondable. La figure ci-dessous présente les différents sous bassins du Logone.



Source : Image SRTM du Logone

Figure 2. Les sous bassins du Logone

La figure 2 présente les différents sous bassin du fleuve Logone. Il apparaît sur cette figure que la ville de Yagoua se situe en aval du bassin versant du Logone et plus précisément dans le sous bassin du Mayo-Danay. Cette position géographique traduit son niveau de vulnérabilité aux risques d'inondations.

2.2 Une extension spatiale accélérée et désorganisée

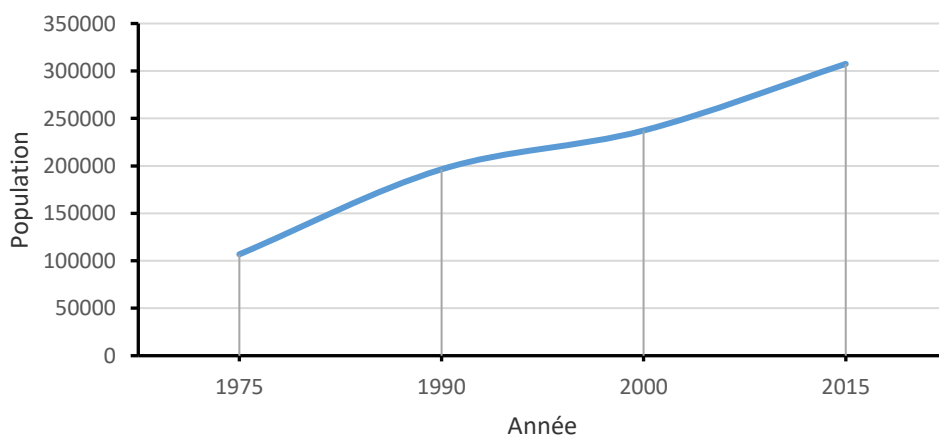
Yagoua, ville historique a connu une urbanisation à grande échelle. Chef-lieu du département du Mayo-Danay, elle bénéficie de la concentration des infrastructures dudit département. Les infrastructures administratives et sociales se font de plus en plus grandissantes. C'est le cas par exemple des établissements

scolaires. De 2008 à ce jour, de nombreux établissements scolaires ont vu le jour un peu partout dans la ville. L'on note également une forte affluence des établissements de loisirs notamment les bars et les débits de boisson. Les habitations se concentrent davantage dans les zones inhabitées. Les maisons qui étaient distancées autrefois se rapprochent de plus en plus. Une forte concentration des constructions dans et autour du centre-ville a également été observée. Ce qui fait que le centre-ville déborde en habitations et en infrastructures de tout genre. Les espaces de culture autour de la ville se font également de plus en plus rares. La solitude autrefois qui régnait entre les maisons a disparue. Les zones de culture et de pâturage dans et autour de la ville ont fortement diminué. En outre, les champs de culture d'autrefois sont devenus des zones de résidences. Les lotissements de terrain se font de plus sollicités par les populations en quête de terrain. Les espaces considérés comme sacrés à l'instar des anciens cimetières et lieux de culte sont désormais occupés et transformés en habitations. L'extension des différents quartiers du fait de l'étalement des habitations fait en sorte que ces derniers deviennent de plus en plus uniformes. Les lieux comme le cimetière et la prison qui étaient situés hors de la ville se retrouvent aujourd'hui au cœur de la ville. Les constructions ne respectent aucune planification. Le désordre est donc créé faisant apparaître un alignement désordonné des constructions à proximité des routes, dans les zones de dépression et à proximité des cours d'eau.

2.3 Facteurs responsables de l'extension spatiale de la ville de Yagoua

La ville de Yagoua présente des atouts favorables à l'occupation humaine. En effet, elle est le lieu de concentration des services de l'administration publique du Département du Mayo-Danay. Considérée comme une ville très accueillante et présentant des atouts indéniables tant sur le plan naturel que socio-économique, elle a su séduire la volonté de résidence de ses habitants. Arrosée par deux cours d'eau, le Logone et le Danay, cette ville dispose également d'un potentiel halieutique indéniable qui attire sans cesse les populations des villages voisins. Ses terres favorables à tout de type de cultures et surtout adaptées au maraîchage font de cette ville une destination de rêve pour les populations voisines en quête d'opportunités. De plus, ville frontalière, sa proximité avec la ville de Bongor au Tchad constitue également une opportunité tant sur le plan commercial que politique. Tous ces éléments ont contribué à faire de cette ville un pôle économique important. De même, Il faut également noter que la recherche de l'emploi auprès des sociétés comme la SEMRY et la SODECOTON qui ont pour siège la ville de Yagoua, a également contribué à l'exode rural des populations des zones rurales vers cette ville. Tous ces facteurs réunis ont fait que sa population connaisse une nette croissance. L'augmentation de sa population va donc entraîner son extension spatiale, ceci pour accueillir ses nouveaux habitants. L'augmentation de sa population se caractérise ainsi par une concentration des

habitations dans toute la ville. Les nouvelles maisons se concentrent de plus en plus, surtout dans les zones marécageuses et à proximité des cours d'eau. Tous ces facteurs réunis ont fait que sa population connaisse une nette croissance. De 1975 à 2015, la population de Yagoua est passée de 106 811 habitants à 307 455 habitants soit une augmentation de 200 644 âmes en quatre (4) décennies. L'augmentation de sa population va donc entraîner son extension spatiale, ceci pour accueillir ses nouveaux habitants. L'augmentation de sa population se caractérise donc par une concentration des habitations dans toute la ville. La figure 3 présente l'évolution de la démographie de la ville de Yagoua.



Source : BUCREP, 2015

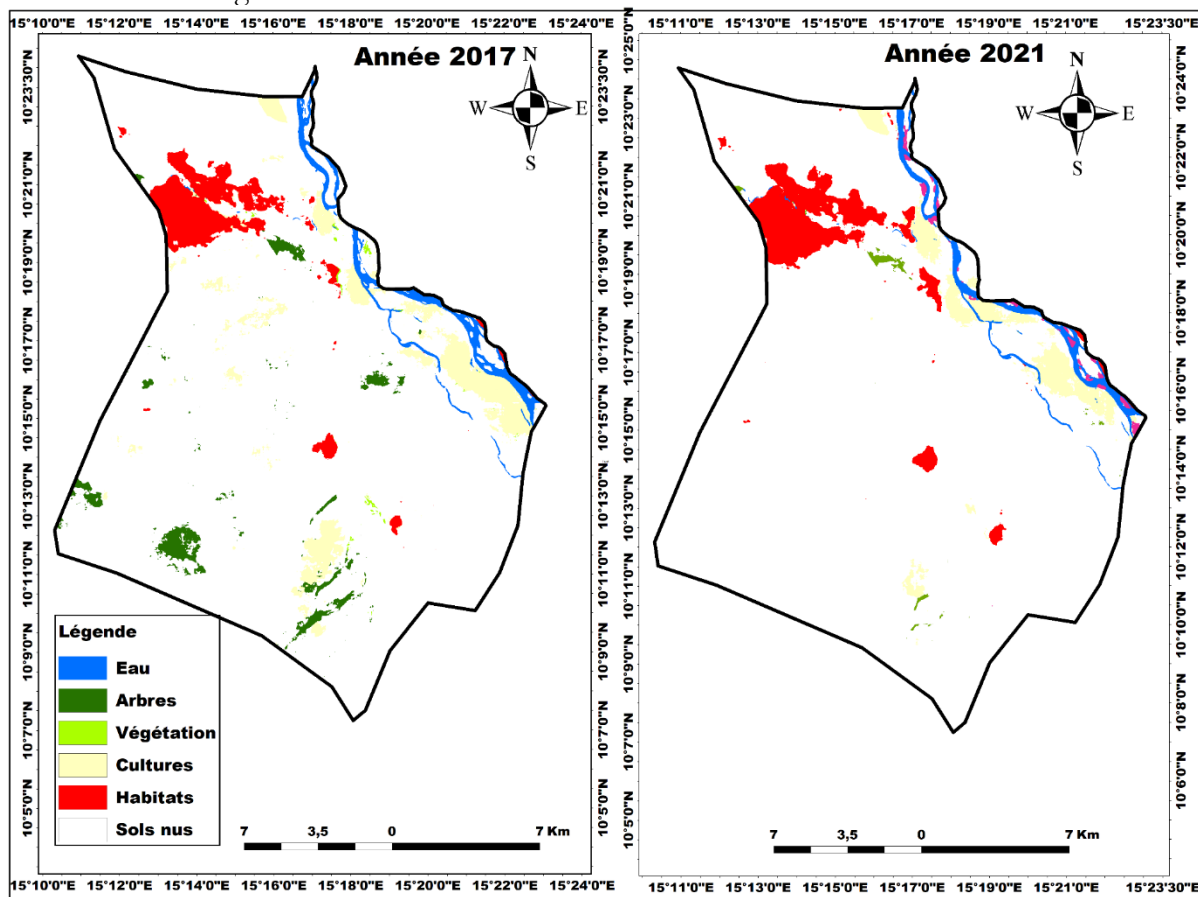
Figure 3 : Évolution de la population de Yagoua de 1975 à 2015

La figure 2 présente la croissance démographique qu'a connue la population de Yagoua entre la période 1975-2015. À partir de cette figure, la population de Yagoua est passée de 100 000 habitants à plus de 300 000 soit le double de la population montrant ainsi un accroissement rapide de la population.

2.3.1 Une forte occupation anarchique de l'espace

L'urbanisation rapide de la ville de Yagoua couplée à l'accroissement démographique a contribué à l'occupation des zones à risques par les populations. Il s'agit plus précisément des zones marécageuses ou des zones situées à proximité des cours d'eau. De nombreuses familles ont élu domicile dans ces zones qui sont pourtant considérées comme des zones à risques. La demande sans cesse croissante en foncier a fait de ces zones des espaces qui sont de plus en plus sollicités de la ville. L'évolution des habitations dans ces zones est très significative et caractérisée par des constructions anarchiques. L'accroissement démographique rapide de la population de la ville a créé une forte demande en terres. Le foncier devient donc une ressource très prisée. De ce fait, les espaces d'habitations sont de plus en plus sollicités pour les besoins de construction. Le centre-ville étant saturé, et certaines personnes ne voulant pas s'éloigner du

centre-ville vont donc occuper les espaces à risques. Ces espaces autour du centre-ville qui n'étaient pas occupés à cause des risques qu'ils présentent sont désormais occupés. La saturation des maisons autour des quartiers considérés comme des quartiers du noyau centrale a donc occasionné l'occupation anarchique de l'espace. Ainsi, un fort accroissement des habitations s'observe dans ces zones. Désormais, les rives, marécages et les zones de dépressions sont de plus en occupés. La figure ci-dessous présente la dynamique de l'occupation de sols dans la ville de Yagoua entre 2017 et 2021.

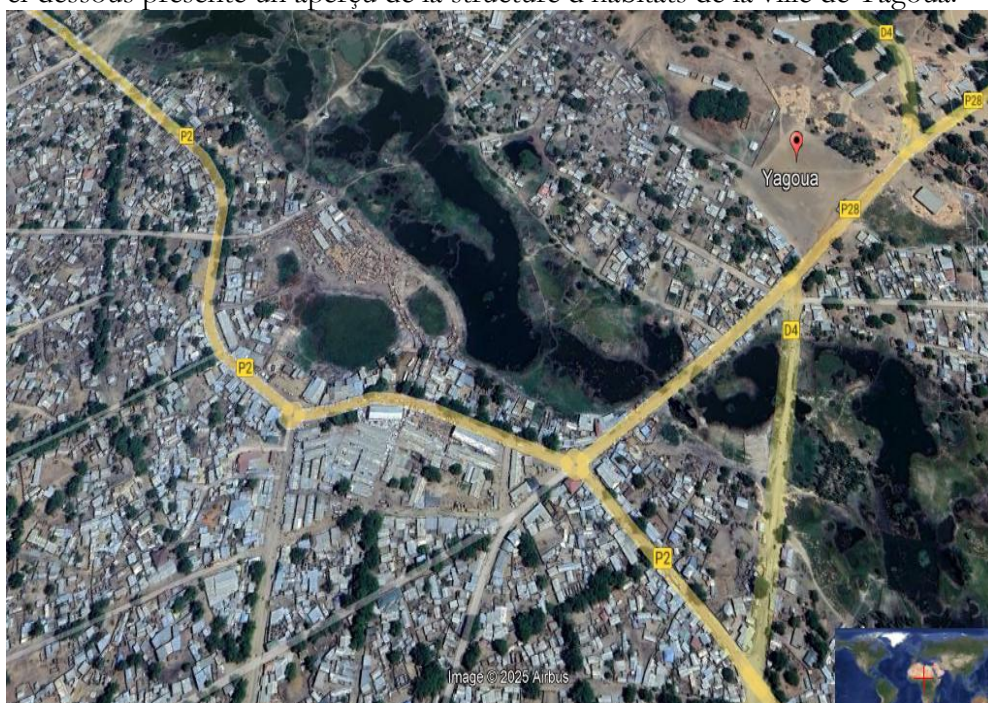


Source : Image sentinel-2 2017 et 2021

Figure 4 : Occupation de sols de la ville de Yagoua entre la période allant de 2017 à 2021

La figure ci-dessus présente l'occupation de sols de la ville de Yagoua entre la période allant de 2017 à 2021. Au cours de cette période, l'on observe une évolution considérable des différents éléments. Entre 2017 et 2021, l'on note un accroissement d'habitations qui s'étire du nord-est vers le nord-ouest avec une concentration autour du cours d'eau qui traverse la ville. Les espaces verts ont également régressé considérablement.

Les lotissements de terrain se font de plus sollicités par les populations en quête de nouveaux terrains. Les espaces considérés comme sacrés à l'instar des anciens cimetières sont désormais occupés et transformés en habitations. L'extension des différents quartiers du fait de l'étalement des habitations fait en sorte que ces derniers deviennent de plus en plus proches les uns des autres. Les lieux comme le cimetière et la prison qui étaient situés hors de la ville se retrouvent aujourd'hui au cœur de la ville. L'urbanisation rapide de la ville de Yagoua couplée à l'accroissement démographique a contribué à l'occupation des zones à risques par les populations. La demande sans cesse croissante en foncier a fait de ces zones des espaces qui sont de plus en plus sollicités de la ville. L'évolution des habitations dans ces zones à risque est très significative et se caractérise par des constructions anarchiques. L'accroissement démographique rapide de la population de la ville a créé une forte demande en terres. Le foncier devient donc une ressource très précisée. Le centre-ville étant saturé, et certaines personnes ne voulant pas s'éloigner de la ville vont donc occuper les espaces à risques. L'image ci-dessous présente un aperçu de la structure d'habitats de la ville de Yagoua.



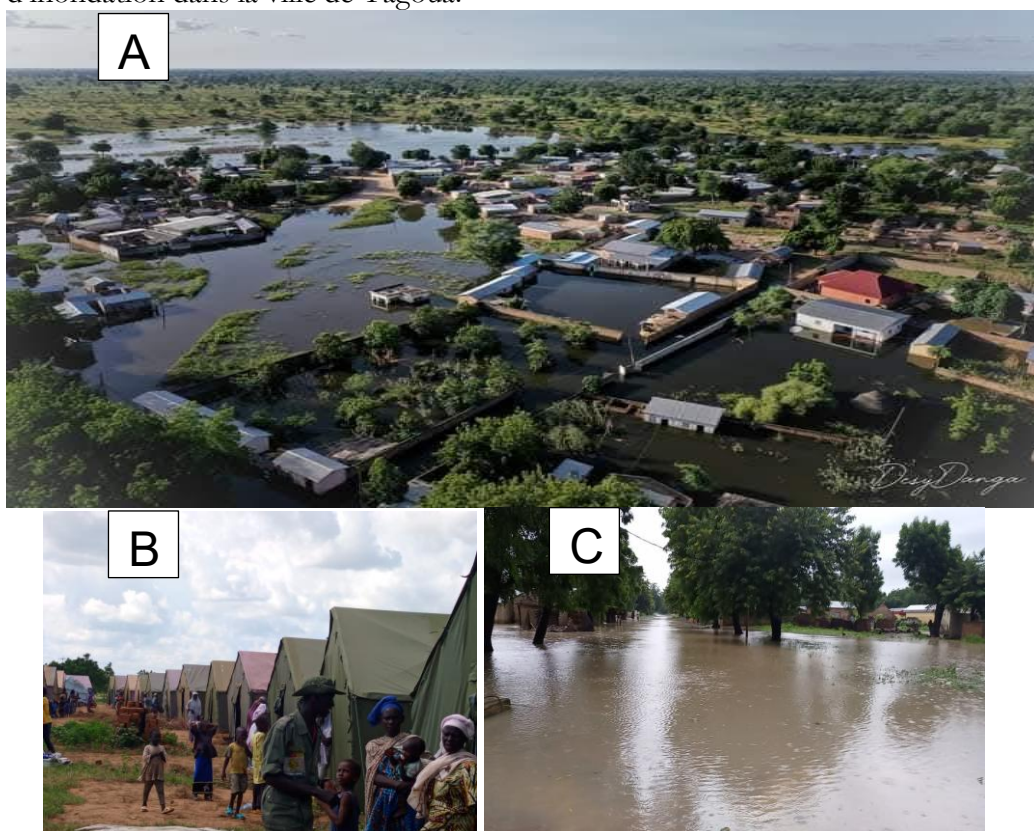
Source : Image google Earth 2025

Photo 1 : Entassement d'habitats dans la ville de Yagoua

L'image ci-dessus présente la structure d'habitats dans la ville de Yagoua. De gauche à droite de cette image, apparaît un entassement d'habitat non structuré autour du cours d'eau laissant apparaître une voirie mal organisée.

2.4 Conséquences de l'occupation anarchique des espaces

L'occupation anarchique de l'espace présente des conséquences très souvent désastreuses. La forte affluence des populations vers des zones à risques ne reste pas sans conséquence. Etant déjà naturellement vulnérable aux inondations, les populations de Yagoua qui construisent sur les espaces à risque contribuent davantage à augmenter leur vulnérabilité aux risques d'inondations. En effet, les marécages et les dépressions sont naturellement des zones destinées à être submergées lors de la saison de pluies. Les populations qui occupent ces zones s'exposent fortement aux risques d'inondations comme c'est fut le cas des années 2012, 2017 ; 2022 et 2024 où des quartiers de la ville de Yagoua ont été inondés. En effet, des nombreux quartiers ont été submergés obligeant les populations à déménager. C'est le cas notamment des quartiers tels que Kaskao, Gobeïssou, Mamina ; Madagascar ; foubéré et Danaïré. Ces quartiers situés pour la plupart à proximité du cours d'eau principal de la ville subissent chaque année des dégâts liés aux inondations. La planche photographique ci-dessous présente la situation d'inondation dans la ville de Yagoua.



Source : Prise de vue, Sadou 2024

Planche 1 : Envahissement de quelques quartiers de Yagoua par les eaux pluviales

La planche photographique ci-dessus nous présente les quartiers qui ont été envahis par les eaux pluviales. La photo A nous présente un quartier qui a complètement été envahi par les eaux de pluie. Sur cette photo, toutes les maisons sont entourées par ces eaux de pluie limitant par-là l'accès des populations. La photo C présente une rue du quartier Kaskao qui a totalement été engloutit par les eaux rendant ainsi la circulation difficile. Quant à la photo B, elle met en évidence des tentes en matériaux provisoires servant de site de recasement des victimes d'inondations au niveau de Ouro Dabang.

Les inondations récurrentes entraînent des pertes économiques considérables. Les estimations recueillies auprès des ménages montrent que les dégâts matériels (meubles, maisons, bétail) représentent en moyenne 25 % du revenu annuel des foyers affectés. Les infrastructures urbaines telles que les routes secondaires et les écoles connaissent également des dégradations importantes : en 2022, près de 40 km de routes ont été rendus impraticables pendant la saison des pluies.

Sur le plan social, les déplacements temporaires vers des camps de sinistrés provoquent des ruptures scolaires et accentuent la précarité des femmes et des enfants. Les maladies hydriques (choléra, paludisme, typhoïde) augmentent sensiblement après chaque épisode d'inondation, notamment dans les quartiers bas où l'assainissement est inexistant. Enfin, sur le plan environnemental, la saturation des sols et la destruction de la végétation riveraine aggravent l'érosion et la perte de biodiversité aquatique.

Cependant, des biens et des personnes ont subi des dommages importants. Cette situation a donc entraîné la destruction des biens matériels. De nombreuses maisons ont été endommagées et d'autres détruites. Pendant des jours, ces populations ont été hors de leurs domiciles. Elles ont été logées dans des camps de sinistré qui ont été établit dans les zones exondées comme le cas du camp de Ouro dabang situé à la sortie de ville. Certains établissements scolaires ont également été inondés. Les routes sont coupées par les eaux obligeant certains établissements scolaires à fermer les portes. En effet, une estimation des dégâts causés indique que 1 352 bâtiments ont été affectés, soit 7,52% des bâtiments que compte la ville pour un total 14 872 personnes sinistrées comme cela se présente dans le tableau I.

Tableau I : Estimation du nombre de bâtiments affectés et des personnes sinistrés par quartier

Quartier	Danayré	Gobeissou	Kaskao	Madagascar	Tikoro 1	Tikoro 2	Droumka	Total
Bâtiments affectés	192	381	541	74	25	68	71	1 352
Personnes sinistrées	2 112	4 191	5 951	814	275	748	781	14 872

Sources : Images Sentinel-2B et données OSM

2.5 Des initiatives locales participatives pour une ville résiliente et durable

Les villes sont de plus en plus vulnérables aux changements climatiques. Les perturbations climatiques et la pression sur le foncier augmentent davantage la vulnérabilité des villes sahéliennes aux risques hydrologiques. Et la ville de Yagoua n'échappe pas à cette réalité. Dans l'optique d'atténuer les effets des changements climatiques sur la ville de Yagoua et de réduire sa vulnérabilité aux risques hydrologiques, il est primordial d'amener les populations de cette ville à être résiliente face à ce phénomène qui prend de plus d'ampleur. Les actions de sensibilisation sur les risques hydrologiques et des mesures de prévention pratiques doivent être prises en compte. Il s'agit plus précisément de les édifier sur les risques liés à la construction dans les zones vulnérables aux risques. L'implication de la mairie, des chefs traditionnels et des agents des cadastres dans le respect et l'application du plan d'aménagement de la ville est également nécessaire. La cartographie des zones à risques de la ville et sa vulgarisation auprès des populations est vivement recommandée. La construction d'un réseau de collecte des eaux pluviales de la ville pour faciliter le drainage de ces eaux reste urgente. La figure ci-dessous présente la cartographie des zones à risque d'inondations dans la ville de Yagoua.

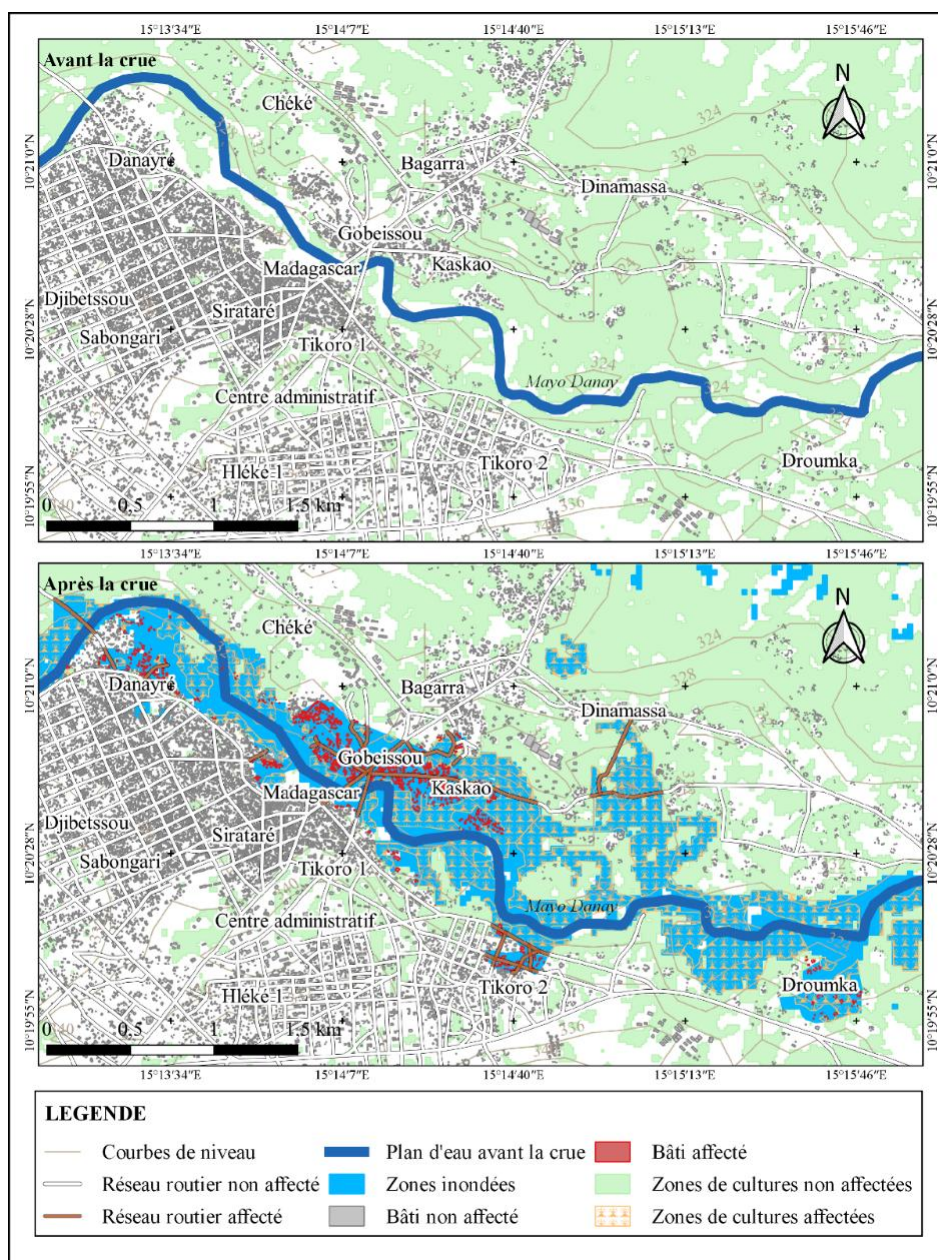


Figure 4 : Cartographie de zones à risque d'inondations dans la ville de Yagoua

La figure ci-dessus présente la cartographie de la ville de Yagoua avant et après la crue. Cette cartographie permet de constater que la partie nord de la ville de Yagoua présente le plus grand potentiel de risque d'inondation en raison de la morphologie du terrain et de la vulnérabilité élevée des zones construites qui occupent la plaine inondable dont l'altitude maximale n'excède pas 332 m. A

partir de cette figure, le constat révèle environ une superficie totale de 326 hectares de zones inondées soit 8,86% de la superficie totale de la ville de Yagoua

3. Discussion

La ville de Yagoua apparaît très vulnérable aux inondations du fait de son relief et de son extension spatiale accélérée et désorganisée. De même, l'occupation anarchique de l'espace, faisant des zones à risques des espaces d'occupations les plus sollicités, constitue également un facteur de vulnérabilité à ces inondations. Toure et *al.* (2025) ont montré que la vulnérabilité des villes augmente généralement quand on fait face à une urbanisation rapide, l'élévation du niveau de la mer et à l'insuffisance des infrastructures de drainages. C'est en allant dans la même perspective que Douglas et *al.* (2008) estiment que l'urbanisation à grande échelle et la croissance démographique ont amené un grand nombre de personnes, spécialement les populations les plus pauvres, à vivre dans les plaines inondables autour et dans les zones urbaines. De même, pour McGranahan et *al.* (2007), cette vulnérabilité des villes survient lorsque les populations les plus défavorisées vont construire dans les plaines inondables à basse altitude, sur les marécages ou au-dessus du niveau de la marée sur la côte. Et aux Metzger et *al.* (2011), de renchéir que la forte croissance démographique et la pauvreté multiplient les vulnérabilités.

Dans le même ordre d'idées Saha et *al.* (2018), montrent qu'au Cameroun la vulnérabilité des villes est liée à l'absence ou l'inefficacité de la planification urbaine. Selon eux, peu de communes urbaines et de communautés urbaines disposent de documents de planification. En outre, l'usage de plans de secteur est quasi inexistant. Ce qui favorise des installations non réglementaires dans les bas-fonds et sur des pentes escarpées profitant du laxisme et des limites de la gestion domaniale.

La situation de Yagoua peut être interprétée à la lumière du modèle Pression–Libération (Wisner et al., 2004), selon lequel la vulnérabilité résulte de l'interaction entre les causes profondes (pauvreté, mauvaise gouvernance), les pressions dynamiques (croissance démographique, urbanisation) et les conditions dangereuses (occupation des zones à risque). De même, l'approche systémique proposée par Turner et al. (2003) met en évidence la multiplicité des interactions entre facteurs physiques et sociaux, où chaque élément du système urbain influence la capacité d'adaptation globale.

La comparaison avec d'autres villes sahéliennes, comme Maroua ou Garoua, révèle une dynamique similaire : urbanisation spontanée, déficit de planification et occupation des bas-fonds. À N'Djamena, capitale tchadienne également située dans la vallée du Logone, plus de 60 % de la population urbaine vit dans des zones inondables (PNUD, 2022). Ces similitudes montrent que la vulnérabilité urbaine dans la région sahélienne est avant tout le produit d'un modèle de croissance non planifié et d'une gouvernance urbaine défailante.

L'absence de coordination entre la commune de Yagoua, les services du cadastre et les autorités traditionnelles rend difficile la régulation de l'occupation foncière. Une gouvernance intégrée, fondée sur la co-construction des politiques locales et la participation communautaire, s'impose pour renforcer la résilience urbaine. L'adoption de plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) et la création de comités locaux de gestion des risques pourraient constituer des pistes concrètes d'action.

Conclusion

En définitive, Il ressort de cette étude que la ville de Yagoua du point de vue géomorphologique est un site vulnérable aux risques hydrologiques. Cette vulnérabilité est davantage accentuée par l'absence d'un système de drainage des eaux pluviales et l'occupation des zones à risques. La croissance démographique et l'occupation anarchique de l'espace ont été identifiées comme étant les principaux facteurs de vulnérabilité de cette ville. Cependant le drainage de la ville et l'interdiction de l'occupation des zones à risques restent une alternative pour une ville résiliente et durable. Tout compte fait, les actions de sensibilisation sur les risques hydrologiques et des mesures de prévention pratiques sont recommandées. Cette étude montre la nécessité d'une planification urbaine résiliente et inclusive. La mise en place d'un réseau de drainage des eaux pluviales, l'interdiction stricte des constructions dans les zones identifiées à risque, ainsi que la vulgarisation des cartes de vulnérabilité auprès du public, constituent des mesures prioritaires. À moyen terme, l'intégration des risques hydrologiques dans les Plans Communaux de Développement (PCD) de Yagoua permettrait d'inscrire la résilience urbaine dans une perspective institutionnelle durable. Cependant, certaines limites demeurent : le manque de séries pluviométriques continues, la faiblesse des données socio-économiques locales et l'absence d'un observatoire urbain. Ces limites ouvrent la voie à des recherches futures sur la modélisation hydrologique et la perception communautaire des risques.

Références bibliographiques

- AFFESSI AFESSI CHRISTIAN Serge Désiré. 2020. *Exploitation de données satellitaires pour la cartographie des zones à risque d'inondation dans la zone de Grand-Bassam (Sud-Est, Côte d'Ivoire)*, Mémoire publié de Master de Génie de l'Eau et de l'Environnement, Laboratoire de Sciences et Technologies de l'Environnement, Université Jean Lorougnon Guede/ Côte d'Ivoire, 50 p.
- DOUGLAS Lan., ALAM Kurshid., MAGHENDA Maryanne., MCDONNELL Yasmin., MCLEAN Louis. and CAMPBELL Jack. 2008. Unjust waters: climate change, flooding and the urban poor in Africa". *Environment & Urbanization* Vol 20(1): 187–205. DOI: 10.1177/0956247808089156.
- FRÉDÉRIC Lançon, OLIVIER Mora, FRANCIS Aubert. 2014. L'extension urbaine à travers le monde : enjeux pour les villes et les campagnes. *Cahiers*

- DEMETER, 15, pp .83-100. Disponible sur <https://hal.science/hal-02517021v1> (consulté le 29 avril 2025).
- JOSEPH Ghoul 2016. L'inondation comme risque : savoirs experts, négociations, arrangements : enquête sur ce qui fait risque dans le Nord-Est de l'agglomération Lyonnaise. Géographie. Université de Lyon, 2022. Français. NNT : 2022LYSE2029. Tel-0394483
- MCGRANAHAN, Gordon, DEBORAH Balk and BRIDGET Anderson. 2007. The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones, *Environment & Urbanization* Vol 19, No 1, April, pp. 17-37.
- METZGER Philippe et D'ERCOLE Roberto.2011. Les risques en milieu urbain : éléments de réflexion, *EchoGéo*, 18, doi: 10.4000/echo.geo.12640.
- PELLING Mark. (2003). The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience. *Earthscan*.
- PNACC (2015). Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques. Ministère de l'Environnement, Cameroun.
- PNUD (2022). Rapport sur les risques climatiques dans le bassin du Logone. Programme des Nations Unies pour le Développement.
- RANDRIAMPANY M., RATSARAMODY J., RANDRIAMPANY M.A & RAMANAN'haja H.T. 2009. Cartographie et évaluation rapides des dégâts d'une inondation avec des données gratuites et logiciels libres : cas de la zone inondable du Sambirano, Madagascar, *Afrique SCIENCE*, 15 (2) : 24-31
- ROBERT D'Ercole, SEBASTIEN Hardy, PASCAL Metzger et JEREMY Robert. 2009. Vulnérabilités urbaines dans les pays andins. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*/ 2009, 38 (3) : pp. 411-420.
- SAHA Frédéric, TCHIO Nkemta Dagobert, TCHINDJANG Mesmin, VOUNDI Éric, MBEVO Fendoung Philippes. 2018. Production des risques dits « naturels » dans les grands centres urbains du Cameroun. *Nat. Sci. Soc.* 26, 4, pp. 418-433.
- SATTERTHWAITTE David. (2011). « *How urban societies can adapt to resource shortage and climate change. Philosophical Transactions of the Royal Society* » A, 369(1942), 1762–1783.
- TURNER Billie Lee, KASPERSON Roger Eugene, MATSON Pamela Anne, JAMES Joseph McCorkle, JOHN William Corell, LINDSEY Christensen, NOELLE Eckley, JEANNE Xanthe Kasperson, AMY Louise Luers, MARIA Lourdes Martello, COLIN Polsky, ALEXANDER Pulsipher, Andrew Schiller. (2003). « *A framework for vulnerability analysis in sustainability science* ». PNAS, 100(14), 8074-8079.
- WISNER Ben, BLAIKIE Piers, CANNON Terry & DAVIS Lan. (2004). At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. *Routledge*.