

N°32 – 18^e année

Juin 2024

ISSN 1993-3134

À H Ñ H Ñ



REVUE DE GEOGRAPHIE DU
LARDYMES

**Laboratoire de Recherche sur la Dynamique
des Milieux et des Sociétés**

Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société

UNIVERSITE DE LOME - TOGO

<https://ahoho.net/>

Àhṣhṣ

Àhṣhṣ : que signifie ce vocable et pourquoi l'avoir choisi pour désigner une revue scientifique ?

Le mot ahṣhṣ prononcé àhṣhṣ, à ne pas confondre avec ahṣhlō, désigne en éwé le cerveau, au propre et au figuré, et aussi la cervelle. Il appartient au champ analogique de súśú "pensée", "idée" ; anyásā "intelligence" "connaissance". Anyásā désigne également la bronche du poisson.

Dans les textes bibliques, anyásā est mis en rapport synonymique avec núnya "savoir".

Mais pour exprimer le savoir scientifique, et la pensée profonde profane, on utiliserait Àhṣhṣ. Voilà pourquoi le vocable a été retenu pour nommer cette Revue de Géographie que le *Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés (LARDYMES)* du Département de Géographie se propose de faire paraître annuellement.

La naissance de cette revue scientifique s'explique par le besoin pressant de pallier le déficit d'organes de publication spécialisés en géographie dans les universités francophones de l'Afrique subsaharienne.

Aujourd'hui, nous vivons dans un monde de concurrence et d'évaluation et le milieu de la recherche scientifique n'est pas épargné par ce phénomène : certains pays africains à l'instar des pays développés, évaluent la qualité de leurs universités et organismes de recherche, ainsi que leurs chercheurs et enseignants universitaires sur la base de résultats mesurables et prennent des décisions budgétaires en conséquence. Les publications scientifiques sont l'un de ces résultats mesurables.

La publication des résultats de la recherche (ou la transmission de l'information ou du savoir est la pierre angulaire du développement de la culture technologique de l'humanité depuis des millénaires : depuis les peintures rupestres d'animaux (destinées peut-être à la formation des futurs chasseurs ou à honorer un projet de chasse) en passant par les hiéroglyphes des Egyptiens jusqu'aux dessins et écrits de Léonard de Vinci (les premiers rapports techniques). L'apparition de techniques d'impression bon marché a induit une croissance explosive des publications, et une certaine évaluation de la qualité était devenue nécessaire. Les sociétés savantes ont commencé à critiquer les publications, qui étaient souvent sous forme manuscrite et lues en public ; ce procédé est la version ancestrale de l'évaluation que nous pratiquons de nos jours. Aujourd'hui, une publication électronique multimédia accessible par un hyperlien, comportant un code exécutable et des données associées, peut être évaluée par toute personne au moyen d'un commentaire en ligne.

Le fait d'extérioriser les concepts de l'esprit des chercheurs et enseignants universitaires, de les consigner par écrit (avec les résultats et observations qui y sont associés), permet une conservation posthume des travaux de ceux-ci et rend leurs résultats reproductibles et diffusables. Certains estiment que cette « conservation externe de la mémoire » est le signe distinctif de l'humanité.

C'est précisément pour parvenir à cette vision holistique de la recherche (et non seulement de ses résultats, dont les plus évidents sont les publications, mais aussi de son contexte), que nous éditons depuis 2007 la revue Ahṣhṣ afin que chaque géographe trouve désormais un espace pour diffuser les résultats de ses travaux de recherche et puisse se faire évaluer pour son inscription sur les différentes listes d'aptitudes des grades académiques de son université.

Puisse sa parution être transmise au sein des enseignants et chercheurs du LARDYMES de génération en génération.

Professeur Koffi A. AKIBODE

À H Ñ H Ñ

Revue de Géographie du LARDYMES

publiée par le *Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés (LARDYMES)* du Département de Géographie, Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société, Université de Lomé.

Directeur :

Tchégnon ABOTCHI, Professeur Titulaire, Université de Lomé

Secrétariat de rédaction :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé
- **Martin Dossou GBENOUGA**, Professeur Titulaire, Université de Lomé

Secrétariat administratif :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé
- **Koku-Azonko FIAGAN**, Maître de Conférences, Université de Lomé

Comité scientifique :

- **Jérôme ALOKO-N'GUESSAN**, Directeur de Recherche, Institut de Géographie Tropicale, Université de Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Maurice Bonaventure MENGHO**, Professeur Honoraire, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Benoît N'BESSA**, Professeur Honoraire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Oumar DIOP**, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal
- **Odile Viliho DOSSOU GUEDEGBE**, Professeure Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Jean Bernard MOMBO**, Professeur Titulaire, Université Omar Bongo, Gabon
- **Henri MONTCHO**, Professeur Titulaire, Université Zinder, Niger
- **Nébié OUSMANE**, Professeur Titulaire, Université à l'Université Ouaga I Pr Joseph Ki Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso
- **Céline Yolande KOFFIE-BIKPO**, Professeure Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Paul Kouassi ANOH**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Arsène DJAKO**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Tchégnon ABOTCHI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Joseph Pierre ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Placide F. G. A. CLEDJO**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo

- **Follygan HETCHELI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Kossiwa ZINSOU-KLASSOU**, Professeure Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Padabô KADOUZA**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **Moussa GIBIGAYE**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Toussaint VIGNINOU**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Selom Komi KLASSOU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Bernard FANGNON**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Tchaa BOUKPESSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Adrien DOSSOU-YOVO**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Pessièzoum ADJOUSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Fidèle Marcellin ALLOGHO-NKOGHE**, Professeur Titulaire, Université Omar Bongo de Libreville, Gabon
- **Médard NDOUTORLENGAR**, Professeur Titulaire, Université de N'Djaména, Tchad

Comité de lecture

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Follygan HETCHELI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Padabô KADOUZA**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **Moussa GIBIGAYE**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Selom Komi KLASSOU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Tchaa BOUKPESSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Pessièzoum ADJOUSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Konan KOUASSI**, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Ludovic Baïsserné PALOU**, Maître de Conférences, Ecole Normale Supérieure de N'Djaména, Tchad
- **Délali Komivi AVEGNON**, Maître de Conférences, Ecole Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo
- **Vincent MOUTEDE-MADJI**, Maître de Conférences, Université d'ATI, Tchad
- **Dangnisso BAWA**, Maître de Conférences, Université de Lomé, Togo

A ces membres du comité scientifique et de lecture, s'ajoutent d'autres personnes ressources consultées occasionnellement en fonction des articles à évaluer

Photo couverture _ *Ah̄h̄h̄* _ Juin 2024 : Vue partielle du marché aux fétiches d'Akodesséwa à Lomé (Togo)
(Crédit M. SOKEMAWU)

Copyright © reserved « Revue *À H Ñ H Ñ* »

Site Internet de la revue *Ah̄h̄h̄* : <https://ahoho.net/>

The journal is indexed in : SJIFactor.com, <https://www.sjifactor.com/passport.php?id=23818>

AVIS AUX AUTEURS

La *Revue Àh̄h̄h̄*, Revue de Géographie du LARDYMES (Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des « Sciences de l'homme et de la société ». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38^e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1. Les manuscrits

Un projet de texte soumis à évaluation, doit comporter un titre (Times New Romans, taille 12, Lettres capitales, Gras), la signature (Prénom(s) et NOM (s)) de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (300 mots au plus), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats.

Le manuscrit doit respecter la structuration habituelle du texte scientifique : Introduction (problématique, objectifs, hypothèses compris), Approche méthodologique, Résultats et analyse des résultats, Discussion, Conclusion et Références bibliographiques. Les notes infrapaginales, numérotées en chiffres arabes, sont rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à d'autres langues que celle de l'article en italique (*Adansonia digitata*). Le volume du projet d'article (texte à rédiger dans le logiciel word, Times New Romans, taille 12, interligne 1,5) doit être de 30 000 à 40 000 caractères (espaces compris). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

- **1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)**
- **1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)**
- **1.1.1. Troisième niveau (Times 11 gras italique)**
- **1.1.1.1. Quatrième niveau (Times, 10 gras italique)**

2. Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 8 gras italique). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

3. Notes et références

- Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.
- Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :
 - Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (K. Sokémawu, 2012, p. 251) ;
 - Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples :

En effet, le but poursuivi par M. Ascher (1998, p. 223), est « d'élargir l'histoire des mathématiques de telle sorte qu'elle acquière une perspective multiculturelle et globale (...) »

Pour dire plus amplement ce qu'est cette capacité de la société civile, qui dans son déploiement effectif, atteste qu'elle peut porter le développement et l'histoire, S. B. Diagne (1991, p. 2) écrit :

Qu'on ne s'y trompe pas : de toute manière, les populations ont toujours su opposer à la philosophie de l'encadrement et à son volontarisme leurs propres stratégies de contournements. Celles-là, par exemple, sont lisibles dans le dynamisme, ou à tout le moins, dans la créativité dont sait preuve ce que l'on désigne sous le nom de secteur informel et à qui il faudra donner l'appellation positive d'économie populaire.

Le philosophe ivoirien a raison, dans une certaine mesure, de lire, dans ce choc déstabilisateur, le processus du sous-développement. Ainsi qu'il le dit :

Le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socioculturelle et de civilisation traduisant une impréparation socio-historique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères. (S. Diakité, 1985, p. 105).

Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Editions, Lieu d'éditions, pages (p.) pour les articles et les chapitres d'ouvrage.

Le titre d'un article est présenté entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre, le nom du traducteur et/ou de l'édition (ex : 2nde éd.).

Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteurs. Par exemple :

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, France, 345 p.

BAKO-ARIFARI Nassirou, 1989, *La question du peuplement Dendi dans la partie septentrionale de la République Populaire du Bénin : Le cas du Borgou*, Mémoire de Maîtrise de Sociologie, FLASH, UNB, Cotonou, Bénin, 73 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, France, 368 p.

BOUQUET Christian et KASSI-DJODJO Irène, 2014, « Déguerpir » pour reconquérir l'espace public à Abidjan. In : *L'Espace Politique*, mis en ligne 17 mars 2014, consultée le 04 août 2017. URL : <http://espacepolitique.revues.org/2963>

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, « Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre », *Diogène*, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, France, 153 p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, France, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, France, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, Togo, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL)

NOTA BENE

- ✚ Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article
- ✚ Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.
- ✚ Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2 45.
- ✚ En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.
- ✚ Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes, observer plutôt un espace entre les paragraphes.

4. Structuration de l'article

Introduction, Méthodologie (Approche), Résultats et analyses, Discussion, Conclusion et Références bibliographiques.

Résumé

Dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais (**y compris le titre de l'article**)

Introduction (A ne pas numéroter)

Elle doit comporter la problématique de l'étude (constat, problème, questions), les objectifs et si possible les hypothèses.

1. Outils et méthodes (Méthodologie/Approche)

L'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes.

2. Résultats et analyses

L'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article.

3. Discussion

La discussion est placée avant la conclusion. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Conclusion (A ne pas numéroter)

Le texte devra être saisi en Word et enregistré sous version 97/2003 puis envoyé par courriel à : revueahoho@yahoo.fr et yves.soke@yahoo.fr. La Revue *Àh5h5* reçoit les articles du 1^{er} mars au 31 juillet, des contributions et paraît deux fois dans l'année : juin et décembre. Un article accepté pour publication dans la Revue *Àh5h5* exige de ses auteurs, une contribution financière de 50 000 F CFA, représentant les frais d'instruction et de publication.

NB : Les auteurs sont entièrement responsables du contenu de leurs contributions.

N. D. L. R.

Sommaire

Youssoufou ADAM

Mobilité des acteurs dans l'espace transfrontalier Bénin-Niger p. 1-14

Tongnoma ZONGO

Politique publique de formalisation de la mine artisanale et bureaucratisation au Burkina Faso :
une cohabitation difficile ? p. 15-24

Moussa COULIBALY, Kpaka Sabine DIOBO Epse DOUDOU, Brahim Cisse

Géographie du paludisme dans la ville de Ferkessédougou (Nord de la Côte d'Ivoire) p. 25-39

Etienne PAKA

Espace médical et espace sanitaire dans un petit espace urbain dense (Bacongo, Brazzaville) p. 40-58

Raoul DJIMTA, Marcel B. FOURISSOU, Fatimé PAMDEGUE, Man-na DJANGRANG

Gestion de risque d'inondations dans la ville de N'Djamena au Tchad p. 59-76

Lucie NAMODJI, Théodore Tchékpo ADJAKPA, Franco-Néo Camus DJESSONOU

Stratégies d'adaptation des populations de la Commune de Birni N'Gaouré au Niger face aux
changements climatiques p. 77-90

ALLARAMADJI MOULDJIDE, BAOHOUTOU LAHOTÉ, Robert MADJIGOTO

Analyse des précipitations de la province du Logone Occidental au Sud-Ouest du Tchad par le
système d'information géographique p. 91-100

Mègnongon Clément Léopold BABADJIHOU, Toundé Roméo Gislain KADJEBIN

Dynamique de la population et sécurité alimentaire dans la commune d'Akpro-Misséré au Sud-
Est du Bénin p. 101-115

Nabine KOURPAI, Zakariyao KOUMOI, Padabô KADOUZA

Migrations rurales et dynamique de l'occupation du sol dans la plaine de Mô au Centre-Ouest
du Togo p. 116-127

Trépose NEINLEMBAYE

La communauté d'épargne et de crédit interne : outil d'autonomisation des femmes de la
commune de Koumra au Tchad p. 128-140

Marguerite KASSOGUE

Dynamique migratoire des dogons en direction de la ville de Bamako de 1950 à 2012 p. 141-154

Magloire DADOUM DJEKO, Khamis DJIMINGAR DJIBRINE, Christophe DJIKOLOUM DJIMTA

Risque pluviométriques et taux d'infestation du paludisme dans la commune de Moundou en
zone soudanienne du Tchad p. 155-167

Yao Jean-Aimé ASSUÉ, Matthieu Ettien Afforo GUY

Enjeux socio-économiques de la Coupe d’Afrique des Nations (CAN) à Bouaké en Côte d’Ivoire **p. 168-180**

Mame Diarra DIOP, Aïdara Cherif Amadou Lamine FALL, Yancouba SANE, Kémo COLY

Facteurs et impacts de l’érosion hydrique dans la commune de Médina Sabakh (Centre-Ouest du Sénégal) **p. 181-196**

GESTION DE RISQUE D'INONDATIONS DANS LA VILLE DE N'DJAMENA AU TCHAD

Raoul DJIMTA

*Docteur, Département de Géographie, Université de
N'Djamena
Enseignant chercheur*

Marcel B. FOURISSOU

*Docteur, Département de Géographie, Université de
N'Djamena
Enseignant chercheur*

Fatimé PAMDEGUE

*Docteure, Département de Linguistique, Université de
N'Djamena
Enseignante chercheuse*

Man-na DJANGRANG

*Maître de Conférences Département de Géographie,
Université de Moundou
Enseignant chercheur*

Correspondant courriel : djimtar@gmail.com

Résumé : Le risque urbain des inondations de la ville de N'Djamena dépend de facteurs tels que la pente, l'altitude, le type de sol, les précipitations, la densité de drainage, la distance au canal principal, le bâti, du débordement des deux fleuves (Chari et Logone) mais aussi de l'ensemble des personnes, biens et activités économiques susceptibles d'en être affectés dont les enjeux qui sont les ouvrages et la densité de la population. Les activités humaines telles que l'urbanisation, mais aussi la croissance des colonies et des actifs dans les zones inondables, contribuent aux impacts croissants des inondations. L'urbanisation de la ville de N'Djamena, devient alors un facteur de vulnérabilité important du fait de la demande de logements, d'infrastructures et de services qui croît plus rapidement que l'offre.

L'objectif de cette étude est d'aborder le risque d'inondation dans la ville de N'Djamena, par l'utilisation de la télédétection et des systèmes d'information géographique, en englobant le risque environnemental dans une ville où la vulnérabilité semble être le dénominateur commun pour la majorité de la population ; ce qui donne lieu automatiquement à une multiplication des implantations dans des zones dangereuses ou à l'utilisation de techniques ou de matériaux de construction inadaptés. Les inondations accentuées par des très fortes pluies enregistrées ces dernières années et une urbanisation incontrôlée constituent une menace cruciale dans la ville de N'Djamena. Les recherches documentaires en notre possession et l'enquête de

terrain par l'utilisation de la méthode multicritère par pondération a permis de déterminer les zones à risque d'inondation de la ville de N'Djamena.

Les résultats ont révélé que le bâti a connu une progression, qui est passé de 3 546,50 ha en 1988 à 17 266,19 ha en 2020. Une superficie de plus de 90% des zones de la ville est à risque d'inondation. Les autorités en charge de la gestion urbaine doivent réunir les conditions nécessaires pour sécuriser la population face à cet aléa inondation et pour le développement durable de la ville de N'Djamena.

Mots-clés : Gestion, Risque, urbain, inondation, N'Djamena., Tchad.

FLOOD RISK MANAGEMENT IN THE CITY OF N'DJAMENA IN CHAD

The urban risk of flooding in the city of N'Djamena depends on factors such as slope, altitude, soil type, precipitation, drainage density, distance from the main canal, built-up, overflow of both rivers (Chari and Logone) but also all people, goods and economic activities likely to be affected; including the issues which are the structures and the density of the population. Human activities such as urbanization, but also the growth of settlements and assets in flood-prone areas, contribute to the increasing impacts of flooding. The urbanization of the city of N'Djamena then becomes a significant factor of vulnerability due to the demand for housing, infrastructure and services which grows more quickly than the supply.

The objective of this study is to address the risk of flooding in the city of N'Djamena, through the use of remote sensing and geographic information systems, by encompassing the environmental risk in a city where vulnerability seems to be the common denominator for the majority of the population. This automatically gives rise to an increase in the number of locations in dangerous areas or to the use of unsuitable construction techniques or materials. Floods accentuated by very heavy rain recorded in recent years and uncontrolled urbanization constitute a crucial threat in the city of N'Djamena. The documentary research in our possession and the field survey using the multi-criteria weighting method made it possible to determine the areas at risk of flooding in the city of N'Djamena.

The results revealed that the built-up area has increased from 3,546.50 ha in 1988 to 17,266.19 ha in 2020. An area of more than 90% of the city's areas is at risk of flooding. The authorities in

charge of urban management must bring together the necessary conditions to secure the population in the face of this flood hazard and for the sustainable development of the city of N'Djamena.

Keywords : Management, Risk, urban, flooding, N'Djamena., Chad

Introduction

Au Tchad, l'extension urbaine est un phénomène inquiétant. N'Djamena, la capitale s'illustre par un taux d'accroissement annuel de 5% de sa population (RGPH, 2009). En moins de dix ans, sa population est passée de 1 207 596 habitants en 2013 à 1 699 208 habitants en 2020. La rapidité de sa croissance spatiale a largement débordé toutes les tentatives de planification faites par les autorités. Sa superficie a aussi presque doublé en moins de dix ans et est passée de 20 000 hectares en 2013 (M. I. Salah et F. Laurent, 2013) à 38 000 ha en 2008 (A. Hallou et A. Rakib, 2019). N'Djaména compte dix communes d'arrondissements depuis 2005, toutes érigées en communes urbaines autonomes avec des élus locaux depuis 2012 (H. Mahamat, 2015).

Avec une forte croissance démographique et spatiale, à l'image de la plupart des villes de l'Afrique, N'Djamena connaît une croissance démographique extrêmement rapide. En effet, peuplée de 2 100 habitants en 1921, la bourgade coloniale de Fort-Lamy (devenue N'Djamena) verra sa population croître à un rythme accéléré et atteindre successivement 12 100 habitants en 1940, puis 64 997 habitants en 1960, 317 959 habitants en 1978, ensuite 425 600 habitants en 1990, (N. Goual, 1999) et en 2004 un effectif de 1 060 000 habitants. Cette croissance rapide et continue de la population s'est accompagnée d'une extension spatiale considérable de l'occupation des zones à risque d'inondation. Cette dernière est passée de 2 840 hectares en 1971 à 4 500 hectares en 1984, puis 5 900 hectares en 1995 (G. Ngaressesem, 1998) et 7 120 hectares en 1999 (BECOM, 1999), (T. N'Dilbe, 2006). Le taux d'accroissement intercensitaire 1993-2009 est de 3,7%, ce qui donnerait une population de 1 418 854 habitants pour la cité en 2020. Beaucoup de facteurs ne sont pas conjugués pour faire

évoluer la population de la ville de N'Djamena (J. Kem-Allahte *et al*, 2021). Elle est peuplée d'environ 1,5 millions d'habitants dont 50% ont moins de 18 ans. L'extension de la ville se fait de manière spontanée sur des terrains peu propices à l'urbanisation et soumis régulièrement aux inondations. Plusieurs facteurs ont favorisé cette extension de la ville, les raisons sont entre autres les prix abordables des terrains, les opportunités agropastorales ainsi que les rapprochements ou la présence des parents sur une zone donnée (H. Mahamat *et al*, 2021).

Les occupations non planifiées et spontanées de la ville de N'Djamena constituent des facteurs endogènes de l'inondation en termes d'occupation de sol sur les zones potentiellement à risque d'inondation.

Le schéma actuel des villes africaines à la périphérie (T. Förster *et al*, 2018, ONU-HABITAT, 2010) selon lequel leur croissance est le fait de nouveaux migrants ruraux qui s'établissent sommairement à la périphérie ne se vérifie pas pour le cas de la ville de N'Djamena. En effet, pour cette ville, la croissance périphérique est l'œuvre des citadins de longues dates, qui pour diverses raisons, préfèrent quitter les quartiers centraux pour aménager à la périphérie, (G. Ngaressesem, 1998). L'extension de la ville s'est faite par un mouvement centrifuge des populations des quartiers centraux vers la périphérie, seule zone disponible pour obtenir facilement par l'entremise des chefs traditionnels, un lopin de terre (T. N'Dilbe, 2006).

Située en zone tropicale semi-aride où l'indigence pluviométrique est constamment redoutée, N'Djamena est une ville où, *a priori*, les risques d'inondation ne doivent pas préoccuper outre mesure les populations. La faiblesse des précipitations (en moyenne 550 mm par an) ainsi que leur irrégularité incitent à un optimisme mesuré quant à la propension à subir des dommages liés à l'eau. Cependant, en dépit de cette situation qui serait peu propice aux inondations, N'Djamena fait l'amère expérience d'être chaque année confrontée à des inondations qui provoquent parfois d'importants dégâts. Le fleuve au bord duquel se sont organisés la naissance et le

développement de la ville a façonné dans une certaine mesure la croissance spatiale de N'Djamena ainsi que sa dissymétrie.

La rive droite située sur un espace légèrement exondé a connu une croissance rapide par rapport à la rive gauche dont la localisation sur une plaine alluviale a beaucoup joué en sa défaveur aux premières heures de l'urbanisation. Il a fallu attendre la construction du deuxième pont au début des années 2000 pour que cette partie de la ville amorce enfin une véritable urbanisation. Facteur limitant dans un environnement semi-aride, l'eau est tellement précieuse que personne ne semble se préoccuper beaucoup de son excès. Pourtant des excès d'eau sont enregistrés de manière épisodique. De part et d'autre du fleuve, des populations se sont installées à des distances qui frôlent l'inconscience ou la résignation.

Certes, les inondations ne concernent pas uniquement les riverains du fleuve, mais de tout espace occupé par la ville. Elles concernent quasiment tous les quartiers de la ville et ce, à chaque saison. Ainsi, d'une part on a les inondations pluviales (plus récurrentes) et d'autre part, les inondations fluviales qui, compte tenu de la nature des précipitations locales et de l'alimentation du fleuve, sont moins régulières.

N'Djamena se trouve dans une zone de climat tropical sec qui a évolué du type soudano-sahélien vers le type sahélien. Elle connaît deux saisons, dont une longue saison sèche, entre 7-8 mois (novembre à mai) et une courte saison humide entre 3-5 mois (mai à octobre) (H. Mahamat *et al.*, 2021). La température connaît également de fortes oscillations saisonnières, avec des mois très chauds (maximum en avril-mai). Les moyennes observées sont comprises entre 20°C et 45°C en saison sèche et de 18°C à 30°C en saison de pluies.

Puis, sur le plan administratif dans le découpage actuel du Tchad, la ville de N'Djamena a le rang d'une province, régie par un statut particulier. Elle est organisée en une commune centrale avec des communes d'arrondissement autonomes. De six (06) arrondissements en 1995, puis huit (08) en

1999, la ville compte actuellement dix (10) arrondissements municipaux (décret n°285/PR/PM/MISP/08) et quatre-vingt-treize quartiers. La ville est aujourd'hui, peuplée d'une population estimée à 1 418 854 habitants pour la cité en 2020 (J. Kem Allahte *et al.*, 2021).

L'objet de cet article est d'étudier les risques urbains par télédétection et Système d'information géographique, en rapport avec les comportements des acteurs urbains. L'étude porte principalement sur les risques liés aux inondations. Dans une ville macrocéphale d'un État quasiment en faillite et où les inégalités entre les citoyens sont très fortes, il est évident que les risques dans ce milieu sont légion. Les différents risques ont en commun le fait qu'ils regroupent à la fois les aspects sociaux et environnementaux et mettent à nu les dysfonctionnements de la gestion urbaine, car avant tout, les différents aléas ne peuvent pas être considérés comme des fatalités, nonobstant l'avis contraire de beaucoup d'individus. En effet, la vulnérabilité de la majorité de la population combinée aux aléas ne peut que produire des risques évidents et en cas de catastrophe, la résilience est trop faible d'où le difficile retour à l'état initial pour une majorité de N'Djamenois. La question de cette recherche est la suivante : Comment caractériser les zones à risque d'inondation afin de réduire les risques urbains qui causent des dégâts énormes ces dernières années dans la cité de N'Djamena ?

1. Méthodes et Outils

Les différentes hypothèses émises doivent trouver leur réponse dans le corpus de données collectées. Ce sont ces données collectées sur lesquelles se fonderont l'essentiel de l'analyse pour éclairer la question des risques urbains à N'Djamena. Les données éparses collectées à d'autres fins, méritent d'être complétées au moyen d'enquêtes. Ainsi avons-nous réalisé une enquête par questionnaire auprès des ménages dans l'optique de construire des espaces à risque dans la ville ?

Deux types d'enquêtes ont été réalisés, basés sur la méthode de boule de neige : l'enquête

par questionnaire (enquête transversale) qui est destinée aux ménages et les entretiens réservés aux leaders d'opinion, responsables de structures associatives et techniciens intervenant dans la « gestion » des risques.

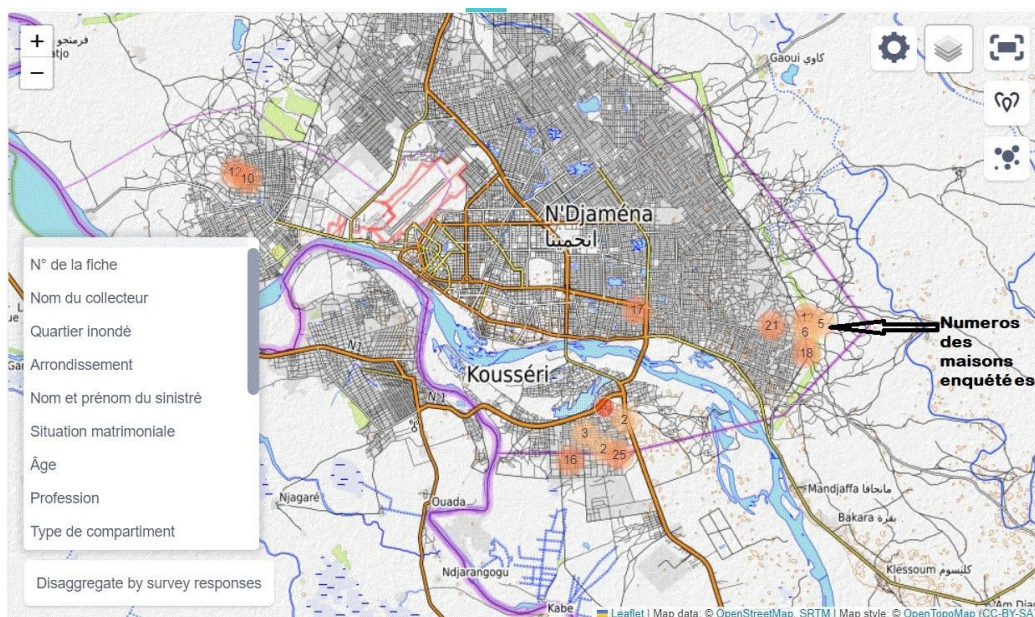
La méthodologie d'enquête par boule de neige, consiste à enquêter les sinistrés d'inondation à partir de la première personne et ainsi de suite, de la première personne on poursuit la deuxième puis la troisième personne jusqu'à obtenir le nombre de personne prévu dans une zone, un quartier où une région donnée. Nous avons interrogé au total 150 ménages repartis dans quatre (04) quartiers de N'Djamena touchés par les inondations

Le questionnaire porte sur l'ensemble des risques, objet de notre recherche. Il vise à caractériser l'environnement urbain pour une mise en évidence des espaces à risque alors que les entretiens permettent de comprendre les actions et politiques initiées ou en œuvre dans le domaine des risques urbains. Les entretiens avec les techniciens se focalisent uniquement sur le domaine dans lequel ils interviennent. Par contre, les entretiens réalisés auprès des chefs des quartiers concernent l'ensemble de la thématique.

Le choix de l'échantillon ne repose sur aucune base de sondage statistique. Une image satellite de la ville de 2020 nous a permis, sur la base d'un choix raisonné de retenir les quartiers devant faire partie de l'échantillon. La méthode d'échantillonnage choisie est celle des transects consistants, sur la base d'hypothèses fortes à interroger les ménages situés le long d'un axe. Cette méthode est valable aussi bien pour les enquêtes sur l'inondation, car le plus souvent, c'est un secteur qui est concerné par cet aléa en fonction de la proximité d'une cote basse.

Nous avons veillé à ce que les ménages interrogés soient aussi représentatifs que possible du quartier en veillant à ce que les ménages retenus reflètent l'hétérogénéité de la population. De plus, nous avons fait en sorte que tous les types de paysages soient retenus et ce, au niveau de chaque commune. C'est pourquoi, dans les quatre quartiers retenus (Walia, Madjorio, Ambata et Gardolé) par commune, tous les types d'habitat et de quartier (ou de secteurs) ont été retenus de manière à ce qu'aucun secteur ne soit exclu (Carte n°1).

Carte n°1 : Les sites d'entretiens pendant les inondations



Source : DJIMTA R, (2020).

Les quartiers retenus dépassent la délimitation administrative. En moyenne 38 ménages par quartier touché par les inondations ont été

interrogés les 4 quartiers les plus exposés de la ville que nous avons parcourus. À N'Djamena, comme dans les autres localités,

on a pu constater une aggravation des crues dues à plusieurs phénomènes (déboisement des plateaux, mise en culture des prairies, intensification de l'urbanisation, changement climatique), mais c'est surtout les vulnérabilités des villes et villages construits en zones inondables qui sont accrues. Ceci se traduit par des bilans parfois très lourds tant humains qu'économiques et culturels.

Le diagramme méthodologique conduisant à la cartographie des zones à risque d'inondation, consiste à hiérarchiser les critères de décision. Cette méthode consiste à définir la structure hiérarchique des critères de décision, leurs objectifs, leurs attributs ainsi que leurs facteurs. Elle peut être très intéressante dans la quantification et la hiérarchisation de critères et de sous-critères caractérisant la cartographie des zones à risques d'inondation (DANUMAH, 2016).

L'analyse multicritère par pondération s'effectue en associant plusieurs paramètres dans une seule classe pour obtenir les zones potentiellement à risque d'inondation. Il s'agit de classer tous les paramètres dans trois classes (« 1=Forte », « 2=Modérée », « 3=Faible ou pratiquement pas »). Dans le cadre de notre étude, nous avons six variables à pondérer en trois classes de même degré.

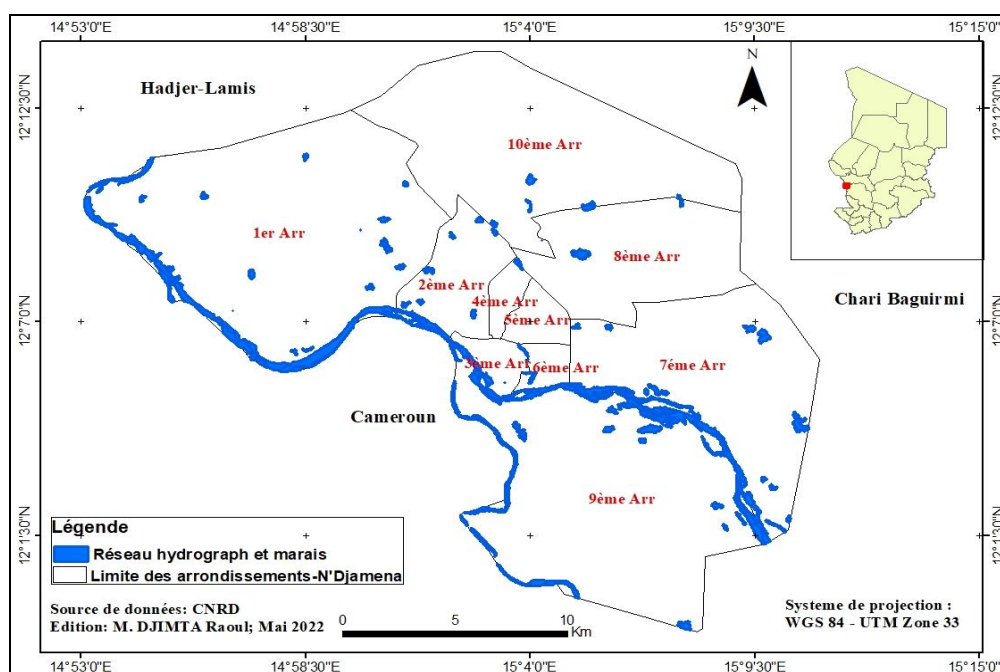
afin de déterminer quelles sont les zones susceptibles d'être inondées

L'étude doit englober l'ensemble des paysages de la ville pour une spatialisation de risques, étant entendu que le degré de vulnérabilité varie selon les ménages et les quartiers et que les aléas aussi sont variables d'un espace à un autre. Dans cette perspective, des quartiers représentatifs de l'ensemble du paysage urbain sont retenus pour l'étude avec l'idée d'avoir des données reflétant au mieux la réalité urbaine.

Située entre le 12° et le 13° de latitude nord et le 15° et le 16° de longitude Est, à la confluence des fleuves Chari et Logone, elle est délimitée au Nord par la sous-préfecture de Mani, à l'Est par la sous-préfecture de Ligna, au Sud-est par la sous-préfecture du Logone Chari et à l'Ouest par le territoire camerounais.

Aujourd'hui sa surface urbanisée est plus de 20 000 ha (MATUH). Elle est peuplée de presque de 1,5 millions d'habitants dont 50% ont moins de 18 ans. Cette extension de la ville se fait de manière spontanée sur des terrains peu propices à l'urbanisation et soumis régulièrement aux inondations. N'Djamena a été bâtie sur une plaine dont le niveau du sol est en dessous du fleuve Chari qui la côtoie d'Est en Ouest (Carte n°2).

Carte n°2 : Localisation de la zone d'étude



Source : DJIMTA R, (2022).

Ce qui fait qu'elle est souvent victime d'inondations dont les plus extrêmes sont celles de 1988, 1998, 2012, 2018, 2019, 2020 et la dernière de 2022 à la fois pluviale et fluviale, des milliers de foyers déplacés ou la grande partie des quartiers restent plus de trois mois dans l'eau. Plus de 5 arrondissements ont été inondés. Plusieurs familles sinistrées sont concernées, certaines sont sans abris et se trouvent dans la désolation totale. Certains ménages sinistrés sont déplacés auprès de leur famille dans d'autres quartiers de la ville, d'autres sont hébergés chez des parents, d'autres encore ont regagné leurs régions d'origines en provinces.

Située sur la longitude 15°02' Est et la latitude 12°07' Nord, N'Djamena connaît une croissance démographique et spatiale spectaculaire dont les effets se ressentent beaucoup sur la gestion et le cadre de vie urbaine. En effet, de 1968 à 2015, la population est passée de 126 483 à 1 334 374 d'habitants, au même moment la superficie s'étalait de 1480 à près de 20 000 hectares. C'est dire qu'en 47 ans, N'Djamena a multiplié par 11 sa population et sa superficie d'au moins 13 fois (J. Kem Allahte *et al*, 2021 ; H. Mahamat *et al*, 2021).

La gestion de cette croissance exponentielle ne peut être que délicate eu égard au contexte économique désastreux avec son cortège de chômage, de baisse de niveau de vie, bref d'amplification des inégalités sociales au niveau des citoyens. Les gestionnaires de la ville ne sont pas à l'abri de cette situation préoccupante étant entendu qu'ils sont de plus en plus confrontés à un manque de moyens de fonctionnement et à l'amortissement de ceux déjà existants.

Le système Chari-Logone constitue le principal cours d'eau pérenne. Il parcourt près de 1000 et 1200 km depuis l'Adamaoua (Cameroun) et l'Oubangui-Chari (en RCA), les deux fleuves confluent à N'Djamena. Les deux fleuves assurent quasiment tous les besoins en eau pour les populations et leurs activités (irrigation, industrie, horticulture, etc.). Ils jouent de ce fait un rôle économique et écologique important. Le long trajet qu'ils parcourent avant d'arriver à N'Djamena fait que la période des hautes eaux (octobre-

novembre) et celle des basses eaux (mars-avril) s'observent toutes en cours de saison sèche.

Les sols dans le périmètre de la ville sont de type argilo-sableux et argileux et contiennent des nodules calcaires. Leur texture granulométrique ne permet qu'une faible rétention en eau (H. Mahamat, 2015), mais dans les dépressions, les sols hydromorphes très argileux à argilo-limono-sableux sont présents.

La ville de N'Djamena est en effet soumise à un climat soudano-sahélien caractérisé par des précipitations intenses et irrégulières concentrées entre les mois de mai et septembre/octobre. Le cumul pluviométrique varie entre 500 et 700 mm/an sous forme d'averses plus ou moins violentes (ANAM, 2020). La forte intensité des pluies fait que le 1/10^{ème} du cumul annuel peut tomber en 24 heures, inondant ainsi la ville pendant plusieurs jours.

1.1. Outils et logiciels de traitement

Quelques outils et logiciels ont été exploités, pour la collecte des données de terrain, le traitement et l'analyse spatiale afin d'extraire les informations et obtenir un résultat conséquent relatif au risque d'inondation de la ville de N'Djamena. Le Quantum GIS 3.14 (QGIS) pour le prétraitement des images satellitaires et le traitement des cartes thématiques de la ville de N'Djamena. ArcGIS 10.5 pour l'établissement et le croisement des différentes cartes, la création des stations pluviométriques virtuelles de la ville de N'Djamena et la mise en page de toutes les cartes thématiques.

1.2. Les données utilisées

Les données utilisées dans cette étude sont constituées essentiellement des documents et bases de données nationales : les données pluviométriques et de températures, hydrologiques, les fonds de cartes (topographique, géologique et pédologique) et des données satellites (Landsat, DEM et SRTM), les données pluviométriques des stations locales et satellitaires acquises entre 1900 et 2100 récapitulées analysées. Les données de terrain réalisées sous le logiciel de

collecte des données en ligne kobotoolbox, et les données satellites (Landsat, DEM et SRTM). Nous exploitons aussi des données de types shapefiles ou fichiers au format vecteur. Il contient toute l'information liée à la géométrie des objets décrits, qui peuvent être des points, des lignes ou des polygones.

2. Les résultats et analyses

La ville de N'Djamena est un refuge sûr à cause des opportunités qu'elle offre même pour les personnes sans qualification d'où l'afflux massif des ruraux paupérisés vers les villes. Cette migration vers les villes s'opère dans un contexte socioéconomique et politique difficile pour les gouvernants. En effet, les ressources financières que mobilisent les dirigeants et qui avaient permis à certains d'engager des actions d'amélioration du cadre de vie urbain à travers les investissements dans les secteurs sociaux de base ont commencé à s'amenuiser à un moment où le besoin se fait de plus en plus sentir.

2.1. Risque d'inondation dans la ville de N'Djamena

2.1.1. Risque lié à l'occupation du sol

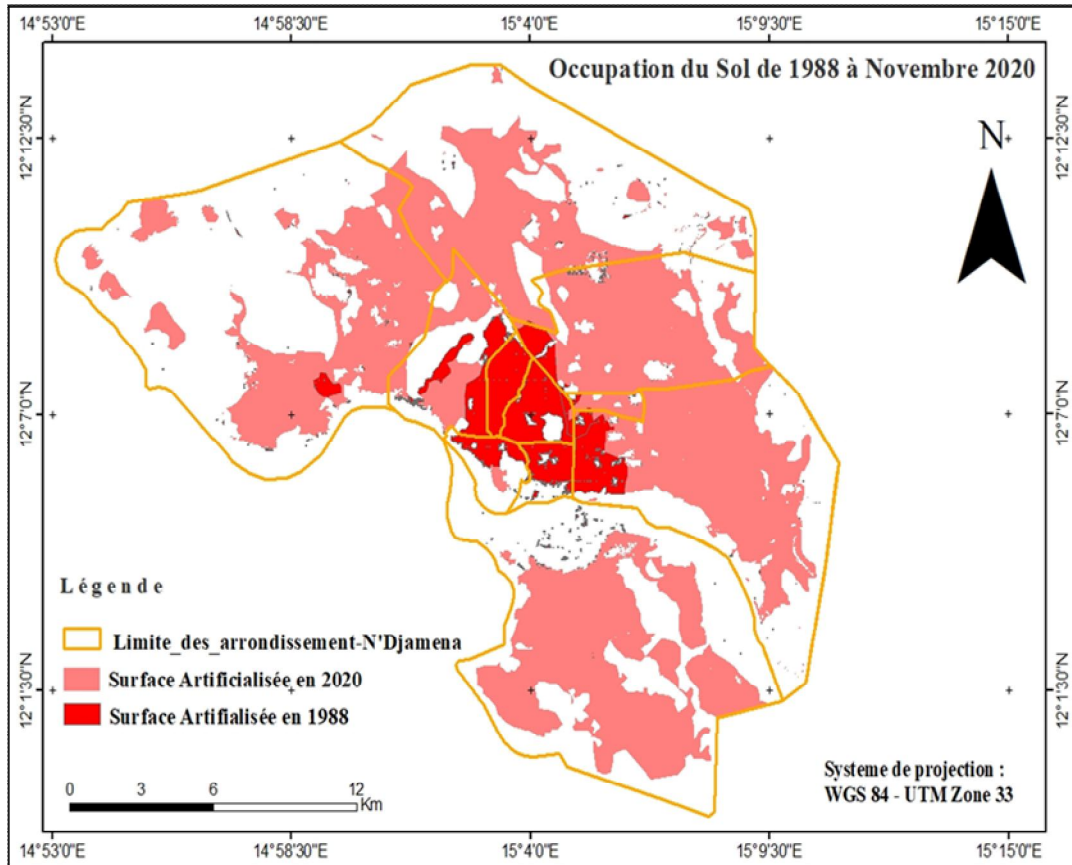
La conception des plans d'urbanisme de N'Djamena établit une hiérarchisation des zones (résidentiel ou traditionnel) et entraîne ipso facto une ségrégation économique entre les citoyens car le prix de la parcelle et le type de matériaux de construction sont fonctions de cette hiérarchisation. Il s'ensuit alors que

ceux qui disposent de revenus faibles ne peuvent prétendre qu'à des espaces vulnérables. Il nous semble important de présenter d'abord les caractéristiques du tissu urbain et ensuite faire une typologie de l'habitat afin d'apprécier les conditions de vie qui participent à l'accentuation des risques urbains. Une analyse spatiale par cartographie de l'occupation de N'Djamena au mois d'avril 1988 à l'occupation du sol de N'Djamena du mois d'avril 2020 nous permet de connaître l'évolution galopante du changement de l'occupation de sol de N'Djamena.

Le taux d'accroissement intercensitaire 1993-2009 est de 3,7%, ce qui donnerait une population de 1 418 854 habitants pour la cité en 2020. Beaucoup de facteurs ne se sont pas conjugués pour faire évoluer la population de la ville de N'Djaména (J. Kem-Allahte *et al*, 2021).

La carte de changement d'occupation de sol de la ville de N'Djamena est obtenue suite à l'acquisition et au traitement d'image satellite, landsat4 du mois d'avril 1988 et analysée par le logiciel de SIG, ArcGIS version 10.8 et une analyse diachronique de l'occupation de sol de la cité de N'Djamena à partir de l'année 1988 à 2020. La cartographie de l'occupation de sol d'avril 2020, obtenue grâce à l'image landsat8 nous a permis d'observer un changement de l'occupation de sol selon les classes thématiques définies dans la légende (Carte n°3).

Carte n°3 : Occupation de sol d’avril 1988 à avril 2020 de la ville de N’Djamena



Source : DJIMTA R, (2022).

Le tableau n°1 présente la statistique de changement de surface artificialisée ou humanisée d’avril 1988 à avril 2020

Tableau n°1 : Changement d’occupation de sol de 1988 à 2020

Légende /Années	Avril 1988	Avril 2020	Changement d’occupation de sol en hectares
Surface en Eau	230,28	230,28	00
Surface Humanisée	2 368,22	14 739,09	12 370,87
Sols nus	69,83	1 288,91	1 219,08
Végétation	14 739,09	2 832,37	11 906,72

Source : DJIMTA R, (2022).

Le résultat de la cartographie de l’image Landsat d’avril 1988 à novembre 2020, pour le changement d’occupation de sol se présente comme suit :

- la surface en eau en 1988 et celle d’avril 2020 restent constantes, car les fleuves Chari et Logone ne connaissent pas de changement en mois d’avril ;
- la surface humanisée d’avril 1988 est passée de 2368,22 à 14 739,09 hectares, soit un changement d’occupation de 12 370,87 hectares de plus ;
- les sols nus en 1988 passent de 69,83 à 1 288,91 hectares avec une différence de 1 219,08 hectares de plus ;
- la végétation en 1988 qui passe en surface humanisée est de 14 739,09 hectares en une superficie de 2 832,37 hectares, soit une différence de 11 906,72 hectares occupée par la population.

La carte de changement d'occupation de sol présente une nette évolution dans le tableau d'avril 1988 (rouge foncée) à avril 2020 (rouge claire). La superficie entre les deux n°2.

Tableau n°2 : Changement d'occupation du sol de la ville de N'Djamena de 1988 à 2020

Année	Superficie en hectares
Avril 1988	69,83
Avril 2020	1288,91

Source : DJIMTA R., (2022).

Nous constatons un grand changement de l'occupation de sol d'avril 1988 à avril 2020 avec une différence exprimée à 1 219,08 hectares de superficie. Cette ville évolue de façon exponentielle (Carte n°3) en démographie comme en urbanisation, ceci nécessite une étude accrue pour son développement durable.

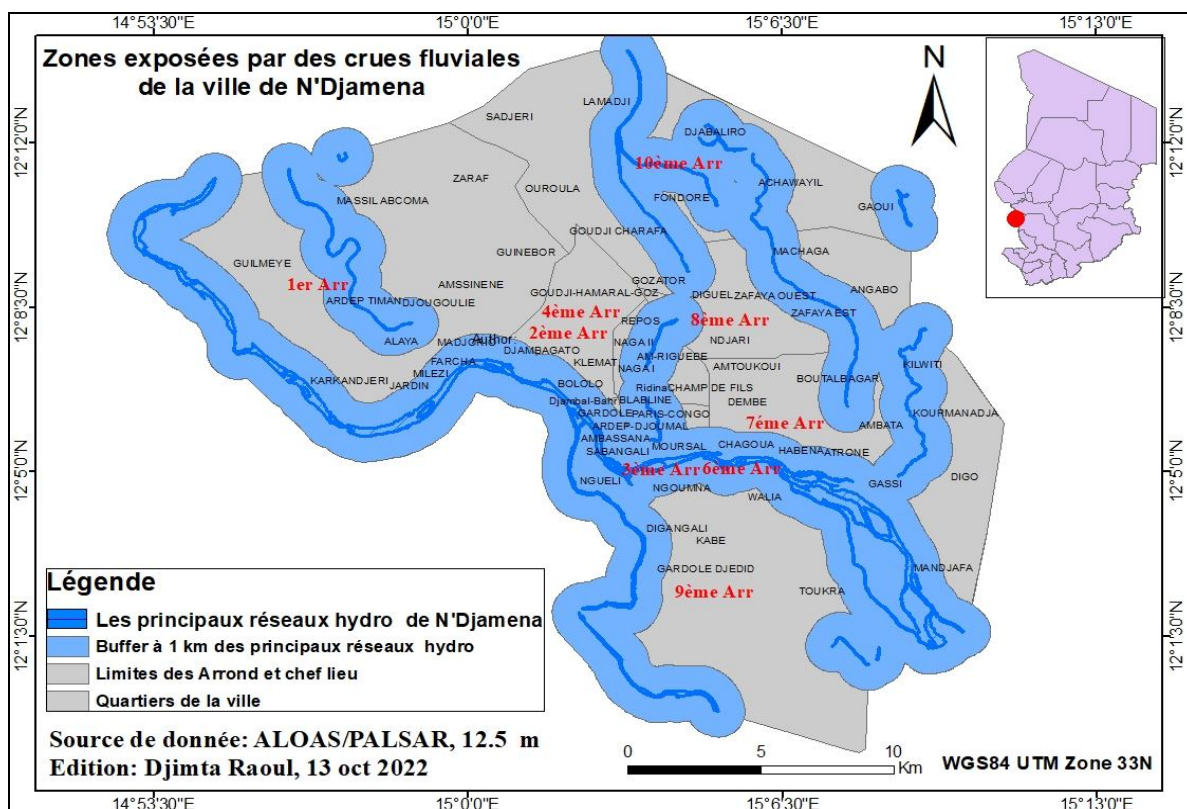
2.1.2. Risques liés à la distance des plans d'eau ou zones exposées par des crues

La zone tampon créée d'un kilomètre tout autour des principaux réseaux hydro de la ville de N'Djamena, nous présente les zones

susceptibles d'être touchées par les crues cas de l'inondation fluviale de 2022 où la plus grande partie des arrondissements et quartiers ont été touchés par les eaux (Carte n°4).

La plupart des arrondissements de la ville de N'Djamena ont des réseaux hydrographiques qui subissent les inondations fluviales dans la rive droite des fleuves Chari et Logone. Cette simulation par la création des zones tampons donne une idée sur les différents quartiers exposés aux inondations fluviales surtout les habitations riveraines des réseaux hydrographiques et des bas-fonds.

Carte n°4 : Zone tampon d'un kilomètre autour des réseaux hydrographiques de la ville



Source DJIMTA R., (2022).

2.2. La localisation des zones à risque d'inondation suivant les altitudes

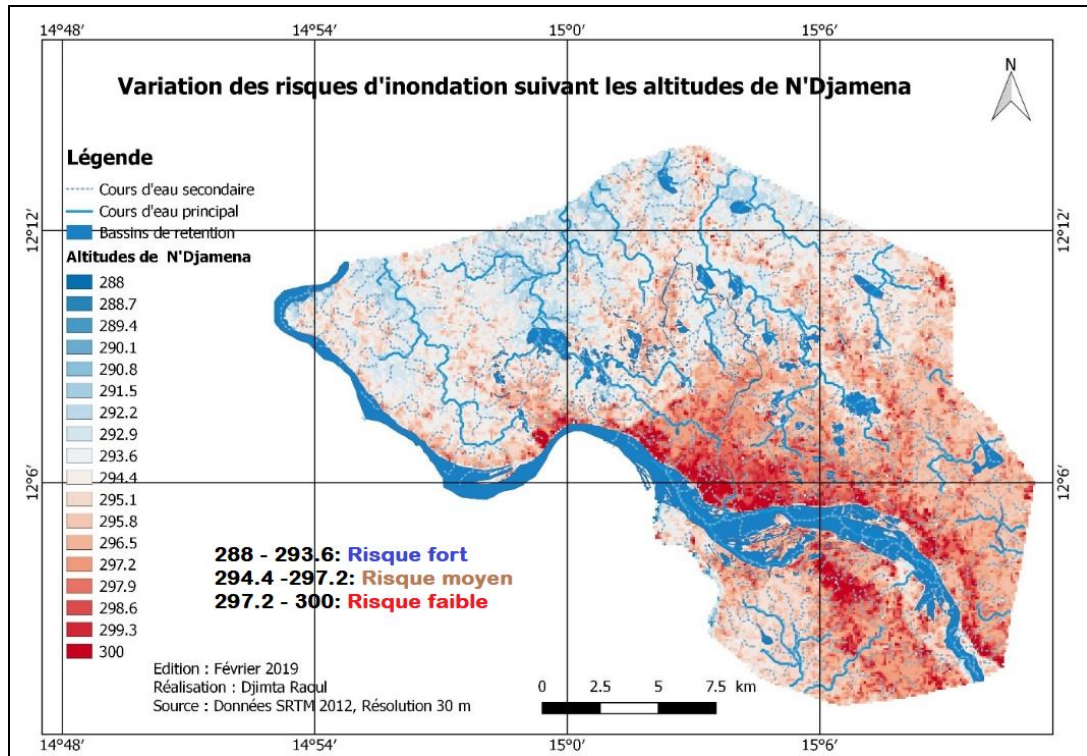
Cette localisation est faite sur la base des lieux concernés par l'inondation pluviale

constatable chaque saison des pluies. Pour l'inondation fluviale, le MNT permet en fonction du seuillage des côtes, de générer les crues et localiser ainsi les zones inondables.

Avec le MNT que nous avons utilisé, la côte inférieure correspondant à celle du lit mineur est celle inférieure à 288 m (le lit mineur du fleuve). L'avantage de ce MNT est que les îles sont complètement dégagées. La zone

inondable qui nous intéresse dans le cadre de cette étude est la partie du bassin fluvial habitée. Dans ce bassin, la zone très inondable est comprise entre la côte 288-293 m (Carte n°5).

Carte n°5 : Localisation des zones à risque à N'Djamena



Source DJIMTA R, (2019).

Les infrastructures situées sur la côte topographique supérieure à 293 m sont moins soumises à l'aléa inondation fluviale dont les conséquences peuvent être importantes. L'inondation pluviale concerne beaucoup plus

la rive gauche et principalement les quartiers dans lesquels les caniveaux font défaut (Photo n°1). C'est le cas des quartiers Gassi, Chagoua, Toukra, Walia, Gueli, etc.

Photo n°1 : Inondation fluviale- occupation du lit fleuve-Walia 2012 via le drone imageur



Source : DJIMTA R, vue prise en 2019.

Ce dernier quartier a le triste privilège d'être aussi très affecté par l'inondation fluviale. En rive gauche, l'inondation pluviale concerne principalement les quartiers Walia, Toukra, Gueli, et le continu longeant Milezi.

N'Djamena offre en outre cette image de ville dans l'eau, car à des degrés divers, toutes les dix communes de la ville sont concernées par les inondations. Cependant, l'inondation fluviale affecte plus la commune neuf (9), la

commune un (1) et dans une moindre mesure les quartiers Milezi, Karkandjeri, etc. Les différents quartiers concernés sont d'une part, des quartiers populaires et d'autre part, la majorité de leurs constructions est en banco d'où la grande vulnérabilité.

2.3. Gestion de risque d'inondation dans la ville de N'Djamena

2.3.1. L'incapacité gestionnaire des administrateurs urbains.

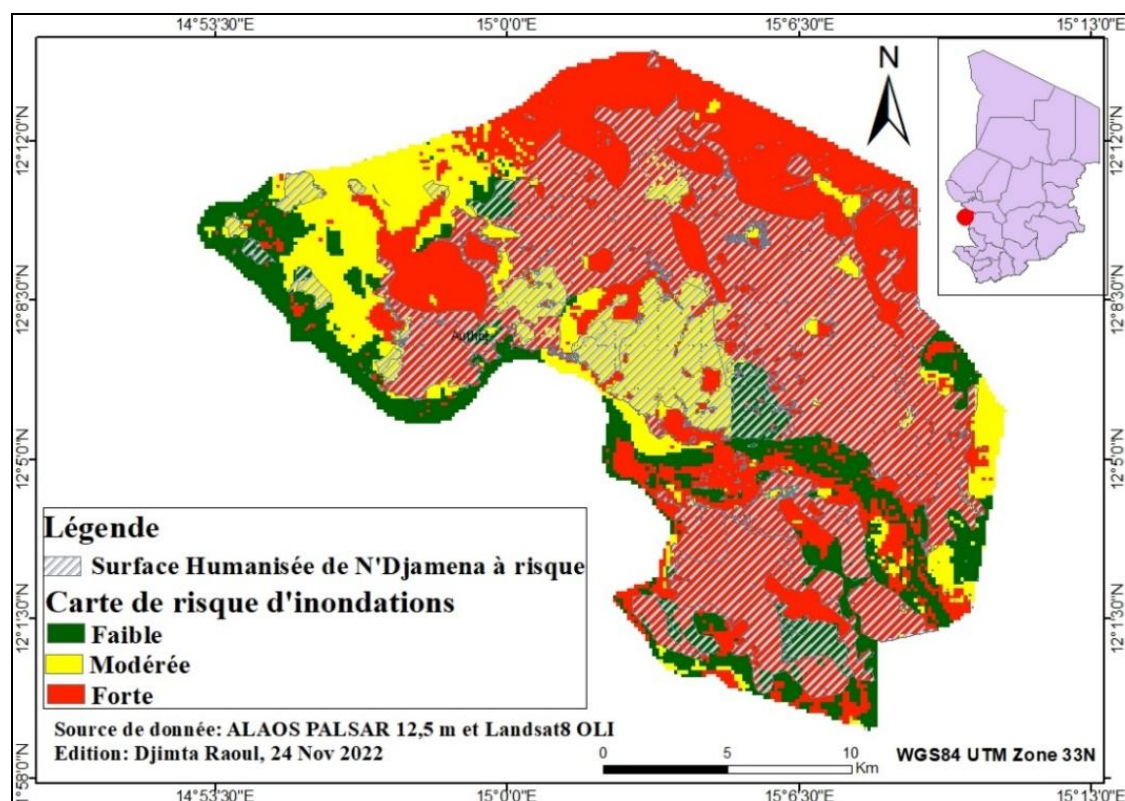
Les tentatives des autorités de contrôler la croissance urbaine à travers une maîtrise de l'exode rural ont été vaines. La croissance urbaine s'est poursuivie à un rythme avoisinant les 4% par an, ce qui a amené la communauté internationale médusée à parler de crise urbaine (H. Issaka, 2010). Cette croissance effrénée dans un contexte de récession économique ne fait qu'amplifier le problème d'aménagement des villes. Les besoins en services sociaux de base comme l'eau potable, l'électricité, l'assainissement, la santé, la sécurité, la voirie, etc. ne font qu'augmenter.

N'Djamena, à elle seule, occupe 8,8% de la population totale du pays avec 993 492

habitants en 2009 et concentre 41% de population urbaine du Tchad (INSEED, 2012). La cité de N'Djamena a grandi par étapes remarquables. Tous ses espaces sont à risque car l'ensemble des zones occupées par des bâtis sont dans son ensemble sur la zone à haut risque d'inondation. Ce qu'il faut faire dès à présent, c'est d'interpeller les autorités en charge de cette cité de l'enjeu afin de sauver les progénitures face à l'inondation.

La carte de l'habitat de la ville de N'Djamena spatialisée est répartie intégralement sur la carte des zones à risque d'inondation. La quasi-totalité de la zone humanisée de la ville de N'Djamena est exposée et nécessite un déplacement de la ville dans une zone exondée afin d'éviter une catastrophe néfaste de la ville dans les années à venir. Tous les paramètres étudiés et générés dans la carte de risque confirment en aval, la position géomorphologique de N'Djamena. Le risque fort, est élevé à plus de 64% de zone majoritairement occupée par la population. Cela explique pourquoi toutes les saisons de pluie, la ville est ainsi ravagée par cette catastrophe naturelle que sont les inondations pluviale et fluviale.

Carte n°6 : Spatialisation des bâtis sur les zones à risque d'inondation de la ville de N'Djamena



L'occupation galopante de la ville de N'Djamena de 1950 à 2021 constitue un risque compte tenu de sa géomorphologie relative aux paramètres qui sont entre autres :

- la pédologie et la perméabilité de l'eau vers le sous-sol ;
- la topographie de la ville, l'altimétrie et les zones de dépression ;
- l'urbanisation de la ville, l'habitat, les infrastructures et les activités anthropiques ;
- les réseaux hydrographiques, la densité de drainage ; les pentes, etc.

Après avoir comparé la carte d'occupation de sol à la carte des risques d'inondation, la ville de N'Djamena est déclarée ville à risque d'inondation car toutes les zones habitées sont dans les zones à risque d'inondation. Tous les paramètres étudiés l'illustrent et il faut des solutions adéquates afin de réduire le risque. Les autorités doivent se plier à ce résultat et prendre une décision dans le sens non seulement pour le développement durable de la ville, mais aussi pour la sauver face à ces inondations. La photo n°2 illustre le danger qu'attend la ville de N'Djamena dans les années à venir de façon récurrente si les autorités tardent à assumer leur responsabilité en ce qui concerne la gestion des eaux vis-à-vis de l'inondation de la ville de N'Djamena.

Photo n°2 : Illustration d'inondations de novembre 2022



En outre, cette forte demande intervient à un moment où l'État même est en crise et par conséquent, les gouvernants sont incapables de satisfaire les demandes. La difficulté ne réside pas uniquement dans le manque ou l'insuffisance d'infrastructures de base. La profondeur de la crise combinée au laxisme ambiant a fait que même les services existants ont quasiment cessé de jouer leur rôle ou n'assurent plus qu'un service minimum. Partout, le manque de moyens est incriminé. C'est ainsi que les forces de l'ordre n'arrivent plus à sécuriser la population faute de moyens, les caniveaux déjà insuffisants sont comblés par manque de curage et du fait qu'ils sont devenus le réceptacle de toutes sortes d'ordures ménagères. L'éclairage public ségréatif est réduit à quelques secteurs de prestige comme les boulevards conduisant aux quartiers administratifs ou vers quelques cités très bien éclairées. L'habitat informel prolifère à cause de la pauvreté de la majorité

des citoyens et du laisser-faire des autorités municipales. Tout porte à démontrer l'inefficacité des autorités municipales face aux défis de la croissance urbaine.

2.4. Le cas spécifique de N'Djamena

La ville de N'Djamena connaît une croissance démographique et spatiale spectaculaire dont les effets se ressentent beaucoup sur la gestion et le cadre de vie urbaine. En effet, de 1968 à 2015, la population est passée de 126 483 à 1 334 374 habitants, au même moment la superficie s'étalait de 1480 à près de 20 000 hectares. C'est dire qu'en 47 ans, N'Djamena a multiplié par 11 sa population et sa superficie d'au moins 13 fois. Il s'ensuit que cette évolution ne se passe pas sans anicroche.

D'ailleurs, les conditions d'accroissement de la population et de l'étalement de la superficie laissent voir qu'il s'agit d'une croissance impulsée de l'extérieur dont les acteurs ne sont pas toujours prêts à se soumettre à des

règles d'urbanisme qu'ils ignorent et dont le milieu d'accueil offre souvent le loisir de ne pas s'y conformer. Comment demander à un néo-citadin de respecter les règles d'urbanisme alors même que le citadin ne semble pas s'en préoccuper outre mesure ?

La gestion de cette croissance exponentielle ne peut être que délicate eu égard au contexte économique désastreux avec son cortège de chômage, de baisse de niveau de vie, bref d'amplification des inégalités sociales au niveau des citoyens. Les gestionnaires de la ville ne sont pas à l'abri de cette situation préoccupante étant entendu qu'ils sont de plus en plus confrontés à un manque de moyens de fonctionnement et à l'amortissement de ceux déjà existants. À titre d'exemple, en 1974, le gouvernement tchadien a élaboré le premier Schéma Directeur d'Assainissement (SDA) de la Ville de N'Djamena qui n'a été exécuté qu'à moins de 20%. Le Plan Urbain de Référence (PUR) adopté en 1997 et le Document Cadre de Planification Urbaine (DCPU) en 2008 (MATUH), définissent les zones constructibles. Malgré les nouveaux textes encadrant le régime de foncier urbain, les autorités locales et les boulamas seront forcés par une demande de plus en plus des nouveaux venus sans abris. Les plaines et les abords des fleuves Chari et Logone sont morcelés.

L'inondation de 1998 interpelle les autorités communales qui mettent en place un Cadre National chargé d'Assistance aux Sinistrés des Inondations aux moyens limités pour des nouveaux lotissements sur des sites constructibles. La conséquence de cette baisse drastique des moyens s'est vite fait sentir sur le terrain, car à N'Djamena, les terres proches de la ville relativement impropre à l'habitation, sont devenue « une cité nouvelle » où les habitats en terre battue sont érigés. Il faut noter que la faiblesse de l'autorité communale a ouvert la voie à la multiplication des "faubourgs des plaines inondables" dont les Municipalités feignent d'ignorer l'existence.

Mais il faut souligner que ce désordre dans l'occupation anarchique des terrains non constructibles a été l'aboutissement logique d'une politique de laisser-faire qui a

caractérisé la gestion urbaine depuis la dernière mutation administrative amorcée au début des années 1990. En d'autres termes, comment comprendre qu'une ville dont l'évolution rapide a vite entraîné une stratégie de lotissements qui a abouti rapidement à cette situation de quasi-anarchie ?

Le plus incompréhensible et injustifiable comportement des autorités municipales est assurément la disparition de l'aménagement du territoire au moment où l'accapement des terres non constructibles commençait à prendre des proportions inquiétantes. Or, ce service parcourait le périmètre urbain et menaçait les ménages qui ne respectaient pas les règles foncières. Leur curieuse mise à l'écart au moment où ils sont plus que nécessaires permet de se demander si la généralisation de l'accapement de terres ne relèverait pas plutôt d'une volonté politique que d'une démission des autorités ? Si la démission des autorités est manifeste dans la gestion de l'espace urbain, il faut souligner que les ménages ne leur rendent non plus la tâche aisée.

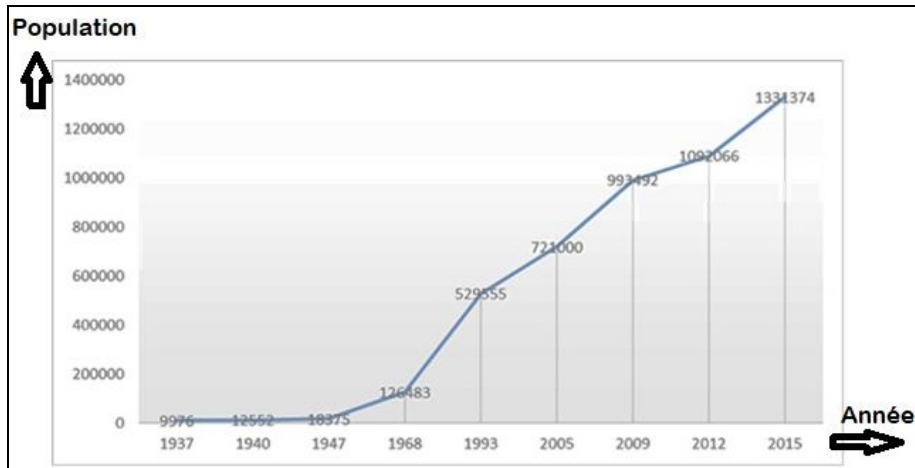
Si la vertigineuse croissance spatiale mal maîtrisée entraîne des conséquences graves sur le plan de l'hygiène et de l'assainissement avec les risques sanitaires qui en découlent, il va sans dire que l'accroissement démographique spectaculaire dans un contexte de paupérisation qu'a connu N'Djamena ces deux dernières décennies aura des conséquences néfastes sur le plan social. Les risques liés à l'insécurité proviennent du bâti (matériaux peu résistants et occupation de sites non constructibles). La croissance démographique s'est opérée à travers un apport migratoire considérable. Les migrants sont pour la plupart des jeunes à la recherche d'un hypothétique emploi que la ville n'est pas toujours en mesure de leur offrir.

La situation économique difficile a complètement anéanti le relatif effort des autorités visant à assurer le mieux être à la population en général. Au contraire, les difficultés économiques du début des années 1980 ont conduit le gouvernement à adopter un plan d'ajustement structurel accordant la primauté aux équilibres macroéconomiques au grand dam des secteurs sociaux. Mais c'est

surtout la crise du début de la décennie 90 accompagnée de remous sociaux et politiques consécutifs aux mouvements pour l'instauration de la démocratie qui a fini par fragiliser de manière durable l'autorité de l'État. En effet, dans les années 1980 et avant, les jeunes sans emploi repartent dans leur

région d'origine à l'approche de la saison des pluies pour lutter et aider les parents dans les champs. Aujourd'hui, cette pratique n'existe plus et a un effet négatif sur la ville en termes de croissance démographique. La figure n°1 retrace l'évolution démographique de la ville de N'Djamena de 1937 à 2015.

Figure n°1 : Évolution de la population de N'Djamena de 1937 à 2020



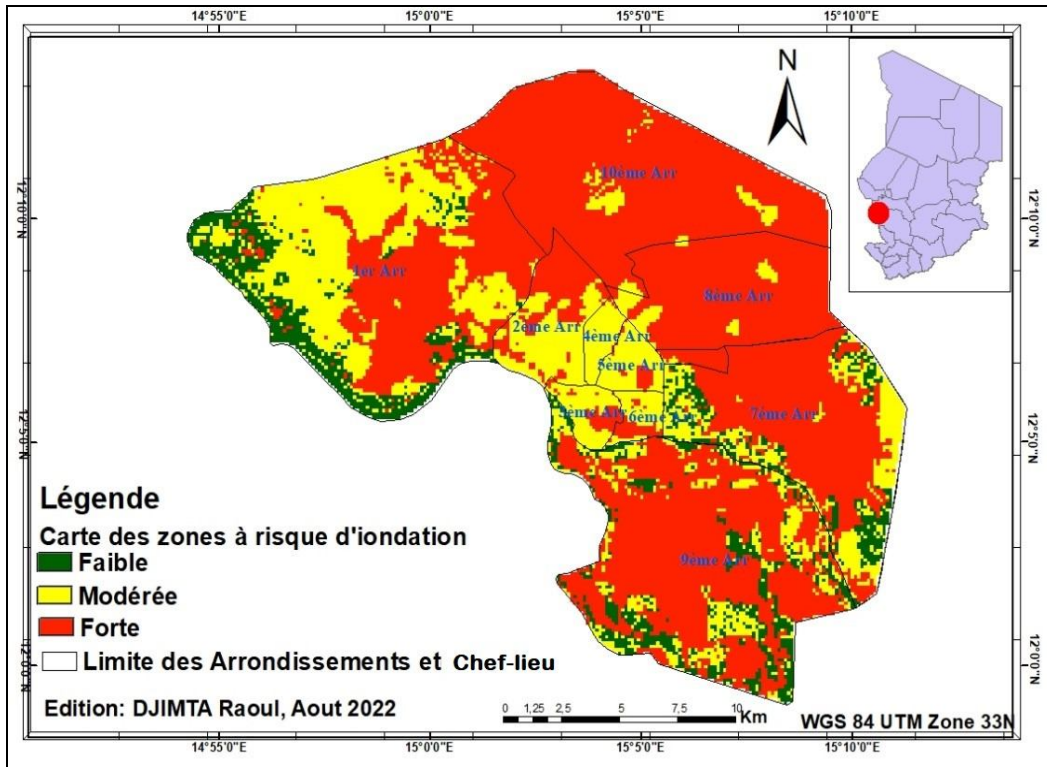
Source : MUTAH, (2020).

Il faut souligner que si jusque dans les années 1980, N'Djamena était à l'abri des inondations, cela est dû en partie au fait que même les N'Djamenois convoitaient les zones exondées au détriment des abords des fleuves et des plaines. En outre, au cours de la décennie 80, le chômage des jeunes était très limité car, il existait plusieurs unités industrielles pour engager les jeunes recalés du système éducatif et beaucoup de jeunes ruraux n'avaient pas de la peine à trouver un emploi domestique. Cette situation périclita avec la récession économique des années 90 et la décennie suivante n'a fait qu'accentuer

une situation on ne peut plus intenable et les jeunes démunis sans abris se sont lancés dans la conquête des espaces "vacants".

La cartographie des espaces inondables montre que toutes les communes sont concernées par les inondations, mais à des degrés différents. Par ailleurs, l'inondation fluviale concerne particulièrement les arrondissements 9 et 10. Pour comprendre la question de l'inondation des quartiers, il faut analyser le comportement des individus vis-à-vis de l'eau et ce que l'eau représente dans la culture locale.

Carte n°6 : niveau de risque d'inondation par arrondissement

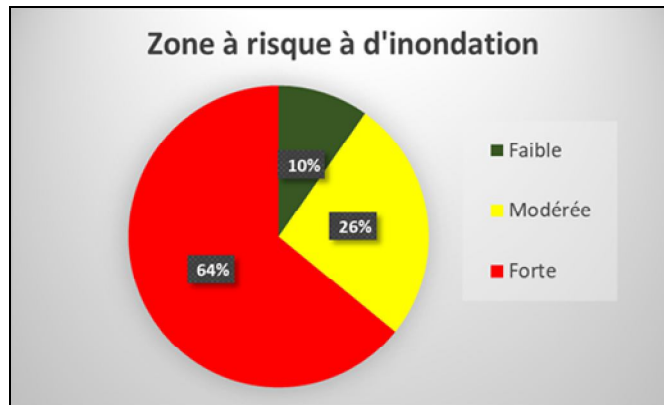


Source DJIMTA R, (2022)

La spatialisation et l'agrégation des principaux critères ont permis de cartographier l'état de la vulnérabilité dans le secteur d'étude. Le degré de la vulnérabilité est globalement élevé à N'Djamena, dans la partie méridionale, puis dans certaines localités des arrondissements du 9^{ème}, 10^{ème} et

7^{ème}. Il s'agit des secteurs urbanisés et/ou en cours d'urbanisation de l'agglomération. La figure n°2 montre que 64% de la ville de N'Djamena est occupée par des zones à risque élevé d'inondation, 26% sont susceptibles d'être inondées et 10% seulement dans une zone à faible risque d'inondation.

Figure n°2 : Répartition spatiale des zones à risque d'inondation de la ville de N'Djamena



Source : DJIMTA R, (2022).

3. Discussion

Le point focal de cette catastrophe naturelle, de l'inondation de la ville de N'Djamena, c'est que les déséquilibres économiques et sociaux de plus en plus poignants à N'Djamena et le laisser-faire des autorités sont à l'origine de ces risques. De plus,

l'occupation anarchique de l'espace et l'incivisme de la population conduisent les ménages à banaliser l'insalubrité qui augmente le degré des risques. En cela, il est nécessaire que les autorités urbaines mettent en place une politique de la gestion de la ville en vue de lutter contre les différents aléas

puisque le plan de type zoning hérité de la période coloniale et poursuivi jusqu'à nos jours est obsolète, et n'a pas empêché une mixité sociale dans certains quartiers de la ville. Ainsi, en dehors de quelques quartiers réservés principalement à l'élite intellectuelle et politico-financière et des bas secteurs réservés aux laissés-pour-compte, dans beaucoup de quartiers, la mixité géographique est une réalité et le cas de Bololo en était un exemple édifiant.

3.1. La spatialisation des risques et les facteurs explicatifs

Le cadre de vie joue un rôle indéniable dans le degré d'exposition à ces risques. En nous basant sur des indicateurs comme le niveau d'instruction, l'origine géographique, l'habitat et subséquemment le quartier, nous allons territorialiser les risques urbains dans cette capitale sahélienne où croissance démographique et spatiale rime avec un laisser-faire préjudiciable à la majorité des citoyens.

3.1.1. La territorialisation des risques

L'espace urbain est fragmenté en quartiers et secteurs au niveau desquels le cadre de vie n'est pas partout le même. Si des quartiers bénéficient de toutes les commodités (notamment les quartiers résidentiels), d'autres n'en sont que très peu dotés en infrastructures urbaines (cas des villages urbains et autres bas quartiers). Quant aux quartiers informels, les autorités avancent le prétexte commode et facile de leur irrégularité pour justifier l'état d'abandon dans lequel se trouve cette grande composante de la réalité urbaine. Cette ségrégation spatiale a des répercussions sur le cadre de vie des citoyens.

3.1.2. Quartier et inondation

Dans les pays sous-développés comme le souligne G. David (2004), les mécanismes déclencheurs des inondations s'expliquent au regard de la combinaison de variables naturelles comme la montée des eaux, l'occurrence d'évènements pluvieux de forte intensité, et la topographie particulière du site.

A N'Djamena, ces mécanismes induisent deux types d'inondation (fluviale et pluviale). L'inondation de type pluvial pendant la saison

de pluie qui s'étend du mois de juillet en septembre et l'inondation de type fluvial qui est causée par l'inondation par ruissellement d'eaux qui par débordement des digues tout au long du fleuve Chari et Logone Si l'inondation fluviale ne concerne que les riverains du fleuve et ceux installés sur ses bras morts, l'inondation pluviale concerne tous les quartiers à des degrés divers ; en l'occurrence les quartiers dépourvus de caniveaux sont les plus affectés. Les communes du 10^e, 9^e, 8^e, 7^e, 6^e, 2^e et 1^e sont les plus touchées par les inondations du fait de la topographie (plaine alluviale) avec beaucoup de zones où l'infiltration des eaux pluviales est lente et où pendant longtemps, il n'existait aucun caniveau.

Dans la plupart des quartiers visités, plusieurs maisons se sont inondées. Des concessions complètement dans l'eau, les meubles endommagés, les habitants déplacés, l'eau a endommagé presque tout, des maisons écroulées, plusieurs cas de maladies hydriques enregistrés tels que le paludisme, la démangeaison, le rhume, la maladie de peau, les maux de ventre, etc.

En plus de ces maladies, il existe plusieurs maux, certaines familles ont quitté leurs quartiers, leurs concessions pour d'autres quartiers, les autres ont pris refuge dans des écoles et lycées : cas du lycée de Walia, de Gardolé, Abena et autres. Les familles qui ne savent pas où aller sont restées dans l'eau, la psychose dans l'âme parce que les maisons tombent à chaque instant et cela suscite beaucoup de peur. Nous avons rencontré des familles qui déplorent le manque d'intervention des autorités pour soutenir les sinistrés.

Pour certains, la cause de l'inondation dans leurs quartiers, est quelque fois due au manque des caniveaux, quelques fois ces caniveaux sont mal dimensionnés, ou encore ne sont pas curés et bloquent le ruissellement d'eau dans des bassins versants. Certains accusent la façon d'occuper le sol, la population construit anarchiquement sur les bas-fonds et le réseau hydrographique dans lequel ruisselle l'eau est complètement occupé par des bâtis, ceci crée l'inondation, car il n'y a pas de d'exutoire et l'eau perdure et rend le

milieu inondable causant des dégâts énormes aux habitants de la zone.

Conclusion

Habitée en majorité par des populations à revenus modiques et donc très vulnérables, N'Djamena est une ville qui offre une synthèse dramatique des risques urbains dans les villes mégapoles (macrocéphales) où l'indigence généralisée incite ou oblige les citoyens à vivre dans des conditions environnementales préjudiciables à leur santé. Les risques socio-environnementaux dont il est question sont présents dans tous les types de quartiers de la ville, même si leur perception est largement tributaire de certains déterminants parmi lesquels le niveau de vie tient une place de choix. Le paradoxe à N'Djamena est que la spatialisation des risques laisse entrevoir une situation beaucoup plus complexe qui tiendrait peut-être plus de l'organisation de la société que d'une ségrégation socio-spatiale. L'aléa inondation que nous avons traité dans cette étude résulte à la fois des précipitations locales et des pluies en amont en provenance de la source du fleuve (notamment les eaux guinéennes).

Les causes sont liées à la mauvaise planification urbaine et au non-respect par les lotisseurs officiels et clandestins des textes en matière de lotissement. Aucune viabilisation du site n'est effectuée. De plus, des zones inondables sont loties et vendues par les autorités contribuant ainsi à exposer les acquéreurs aux dangers évidents. Les quartiers dotés de caniveaux sont moins exposés aux inondations. Or, l'Etat est dans l'incapacité d'étendre le réseau de drainage à toute la superficie agglomérée à cause des lotissements fantaisistes effectués au mépris des textes régissant l'urbanisme. Dès lors, la croissance spatiale effrénée ne fait qu'augmenter le mal vivre pour une majorité des citoyens et les inondations participent à entretenir la population dans la pauvreté à travers les pertes matérielles difficiles à reconstituer et la maladie qui empêche le travail et accroît la paupérisation des victimes. Un aléa certain et de plus en plus imprévisible dans un contexte de vulnérabilité généralisée ne peut que produire des risques qu'il va

falloir spatialiser afin de mieux les comprendre.

Aucun type de quartier de la ville n'a le monopole de la spécificité d'un risque particulier, ce qui à la fois complique l'analyse du phénomène mais en plus rend la problématique intéressante en ce sens que tous les citoyens sont concernés, même si c'est à des degrés divers. Cela est d'autant plus important qu'il incite les citoyens à une synergie d'effort dans une croisade contre les aléas ou du moins sur leur vulnérabilité. Les mesures individuelles semblent peu efficaces dans un milieu où la vulnérabilité est la règle. Il convient d'adopter une stratégie collective afin de « gérer » les risques urbains.

Références bibliographiques

ABAKAR Ramadane, 2015, *la problématique des inondations de la ville de Ndjamen*, Université de N'Djamena, Mémoire Online, 40 p.

DANUMAH Homian Jean, 2016, *Assessing Urban Flood Risks under Changing Climate and Land Use in Abidjan District, South Cote d'Ivoire*, URL: <https://ir.knust.edu.gh/server/api/core/bitstreams/eda>, p. 14-19.

DJIMTA Raoul, DANUMAH Jean, DJANGRANG Man-na, RUDANT Jean Paul, 2022, « Détermination d'un seuil d'influence à l'inondation : cas de la ville de N'Djamena ». In : *Cahier du foncier du Tchad*, N'Djaména, Tchad, 59 p.

GOUAL Nanassoum, 1999, « Coin de voile sur l'histoire d'une ville centenaire ». In : *Tchad et Culture*, N° 184 de décembre 1999, p. 11-12.

INSEED, 2012, *Deuxième Recensement Général de la Population et de l'Habitat, (RGPH2, 2009) : Principaux indicateurs globaux issus de l'analyse thématique, N'Djaména*. URL <https://www.inseed.td/>, p. 17.

KEM-ALLAHE Julien, TOB-RO N'Dilbé, IYA Moussa, 2021, « Dynamique urbaine et aménagement de la voirie à N'Djaména, Tchad ». In : *aflash-revue-mdou*, vol.82, p.1-2.

- MAHAMAT Hemchi. Hassane, HALLOU Ahmat Mahamat, DANVIDE Taméon Benoît, 2021, « *Analyse du processus d'extension de la ville de N'Djamena au Tchad (1900 – 2018)* », <https://www.geoecotrop.be/>, 512 p.
- MAHAMAT Hemchi. Hassane, 2015 : *Mobilités urbaines et planification : le cas de N'Djamena. Thèse de doctorat en Architecture-Aménagement de l'espace. Université Michel de Montaigne - Bordeaux III, France, 475 p.*
- MBAYAM BORIS Sainbé, 2017, *Morphologie, Occupation du sol et inondations dans la ville de N'Djamena-Tchad*, Editions Edilivre, Paris, p. 12.
- N'DILBÉ Tob-Ro, MBAINDOGOUM Djébé, Man-na DJANGRANG, SAÏNBÉ Boris MBAYAM, 2019, « Occupation des sols et risques d'inondation dans la ville de N'Djaména », In : *Revue des Sciences Sociales*, N°22, RSS-PASRES, Tchad, 95 p.
- NGARESSEMGOLTOB Mbaye, 1998, *Croissance urbaine et problèmes de l'habitat à N'Djaména*, Thèse de Doctorat troisième cycle en Géographie, Université de Cocody, Abidjan. 235 p.
- NGARESSEMGOLTOB Mbaye, 2008 : « Occupation spontanée des zones non-aedificandi et géorisques dans les villes d'Afrique centrale : les cas de "Tout pour le peuple" à Brazzaville et de "Walia" à N'Djaména ». In : *Enjeux et opportunités scientifiques pour le développement durable de l'Afrique : Géographie et géomatique*, Yaoundé, Edition CLE, p. 137-152.
- TILL Förster, Carole AMMANN, 2018, « African Cities and the Development Conundrum » In : *Revue internationale de politique de développement*, p. 5-6.
- HAMADOU Issaka, 2010 « Mise en Carte et gestion territoriale des risques en milieu urbain sahélien à travers l'exemple du Niamey (Niger) », Faculté de géographie et aménagement Université de Strasbourg, France, p. 23.
- ONU Habitat, 2010 « L'état des Villes Africaines 2010 ; Gouvernance, inégalités et marchés fonciers urbains ». In : Site Web: www.unhabitat.org; ISBN Number: (Volume) 978-92-1-132292-7, p. 40.