

# Les inondations dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun dans un contexte de changements climatiques : évaluation du risque et analyse de l'adaptation des populations

Saha F.<sup>1</sup> et Tchindjang M.<sup>2</sup>

- (1) **Etablissement** : Département de Géographie, Faculté des Arts Lettres et Sciences Humaines, Université de Yaoundé 1, Cameroun / e-mail : fredericsaha@yahoo.fr  
(2) **Directeur de Thèse** : Professeur titulaire des Universités, Département de Géographie, Faculté des Arts Lettres et Sciences Humaines, Université de Yaoundé 1, Cameroun

DOI : <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.7113750>

## 1. Objectif Général (OG)

Dresser un état des lieux et évaluer le risque d'inondation sans oublier l'adaptation des populations dans la Région de l'Extrême-Nord dans un contexte de changements climatiques.

## 2. Objectifs spécifiques (OS)

**OS1** : Caractériser les changements climatiques dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun ;

**OS2** : Diagnostiquer le risque d'inondation dans la Région de l'Extrême-Nord et évaluer la vulnérabilité des populations ;

**OS3** : Ressortir le cadre opérationnel et institutionnel de la gestion des risques et des catastrophes naturels au Cameroun et dans la Région de l'Extrême-Nord ;

**OS4** : Analyser les efforts d'adaptation développés par différents acteurs pour faire face au risque d'inondation dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun.

## 3. Hypothèse Générale

Face à la question centrale de cette thèse, l'hypothèse principale suivante est formulée : en contexte de changements climatiques, le risque d'inondation reste préoccupant dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun et l'adaptation des populations est insuffisante.

## 4. Hypothèses spécifiques (HS)

**HS1** : Les changements climatiques sont perceptibles et palpables et, ils favorisent l'occurrence des inondations dans cette région ;

**HS2** : Les inondations sont récurrentes dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun et les populations sont très vulnérables ;

**HS3** : La gestion des inondations et d'autres catastrophes est préoccupante, multi scalaire et stimule la mise en place d'un cadre de gestion ;

**HS4** : De nombreuses initiatives participent à l'adaptation des populations aux inondations dans cette région.

## 5. Méthodologie

### 5.1. La zone d'étude

La zone choisie pour cette thèse est la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun caractérisée par un climat soudano sahélien. Il se localise entre 13°20'–15°40' Est et 10°05'–13° Nord. Sa population en 2015 était estimé à 4 101 490 habitants ; soit une densité moyenne de 118 habitants/km<sup>2</sup> (projection à partir des données du RGPH III). La pauvreté toute près de 2/3 de cette population (INS, 2015).

### 5.2. Méthode de collecte des données

Plusieurs techniques ont été mises en œuvre pour rassembler les données de cette recherche. D'abord la revue de littérature qui a permis de ressortir les meilleures conclusions sur la vulnérabilité aux inondations en zone sèche. Ensuite l'exploitation des archives qui a permis de remonter le profil géo historique des inondations dans la région de l'Extrême Nord. Une base de données quantitatives sur les quantités journalières de précipitations et les températures (min-max) des stations de Maroua, Yagoua, Kaélé, Mora, Mokolo et Kousseri

de 1948-2015 a été constituée. En outre les débits journaliers moyens du Logone sur les stations de Bongor, Logone-Gana et Ndjamena TP ont été collectés à la Division de l'hydrologie (Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de la Pêche) du Tchad. Les méthodes participatives comme les focus groups, la cartographie participative, l'établissement participatif du calendrier annuel des activités et de risques ont également permis de collecter les données auprès des populations.

### 5.3. Méthode d'analyse des données

En fonction de leurs natures, les données ont été traitées d'après différentes méthodes. Pour les données quantitatives, une opération d'imputation des vides a été préalable à différentes manipulations (test d'homogénéité, estimation des périodes de retour des événements caractéristiques, détermination des périodes sèches et des périodes humides, calcul de l'indice d'aridité...). La quantification du risque a été réalisé par la normalisation suivant une échelle commune de 0 à 10 pour les données catégorielles et la méthode de Min/max pour les données métriques. L'Analyse Hiérarchique Multicritère (AHM) des inondations a permis de spatialiser le risque. Pour cela, il fallait reclasser les données sur une grille de 1 à 9. La valeur 9 est attribuée aux classes d'informations les plus concernées par le phénomène étudié. La matrice

de Saaty (1980) a permis d'attribuer des poids à chaque paramètre du risque. Pour spatialiser l'exposition, les paramètres suivants ont été superposés : déclivité des sols ; proximité de la source de danger ; nature des sols ; relief ; quantité des précipitations et la couverture végétale du sol. Pour ce qui est de la vulnérabilité, ce sont les paramètres suivants qui ont fait l'objet d'analyse : l'incidence de la pauvreté, la qualité du bâti, l'état des routes ; le choix du site de construction ; la perception et acceptation du risque, le type d'activités économiques, l'état des ouvrages de protection et la densité des populations.

### 6. Résultats

**R1** : La région de l'Extrême-Nord du Cameroun présente un milieu naturel favorable aux inondations. En dehors des monts Mandara dans sa partie Sud-Ouest toute la région présente un relief plat avec un dénivelé de moins de 0.2m/km du sud vers le nord. Les sols sont pour la plupart argilo sableux d'où leur faible perméabilité. Près de 90% des précipitations sont concentrées sur les mois de juin-juillet-août-septembre. Les surfaces d'eau comme le lacs Tchad et Maga sont des sources de danger. Il en est de même du Logone dont les débordements occasionnent des inondations.

**R2** : En fonction de la source des eaux d'inondations, on peut différencier cinq types d'inondations dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun : les

**Tableau 1 : Récapitulatif des changements affectant le climat dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun**

Variabilité ou changement observé	Gravité
Alternance de période très pluvieuse et de périodes peu pluvieuses	- Baisse de 18,75% entre 1970-1990 par rapport à la période d'avant 1969 - Augmentation de 11,40% entre 1990 et 2015 par rapport à la période 1970-1990
Baisse du nombre annuel de jours pluvieux	Baisse de 10,84% du nombre de jours pluvieux entre 1970 et 2015 par rapport au premier segment de la série statistique (1947-1969)
Plus grande fréquence des pluies extrêmes	- Augmentation de 5% entre 1970-2015 et la contribution des fortes pluies aux totaux annuels des précipitations par rapport au premier segment de la série statistique (1947-1969). - Diminution de la période de retour des pluies extrêmes ( $\geq 65$ mm)
Accroissement des températures	Augmentation interannuelle de 0,02% (0,5°C/siècle) des températures moyennes entre 1971-2008
Forte variabilité des pluies de saison sèche	Variation interannuelle de 75% des pluies de saisons sèches
Faux départ de saisons pluies (agricole)	Un mois en moyenne s'écoule entre la première pluie et le début effectif de la saison des pluies.
Raccourcissement de la saison des pluies	Alors qu'entre 1947-1969 la saison des pluies duraient en moyenne du 12 mai au 07 octobre, elle va de 24 mai au 02 octobre entre 1970 et 2015.
Forte occurrence de séquences sèches	Occurrence de 6 séquences sèches en moyenne chaque année pendant la saison des pluies.

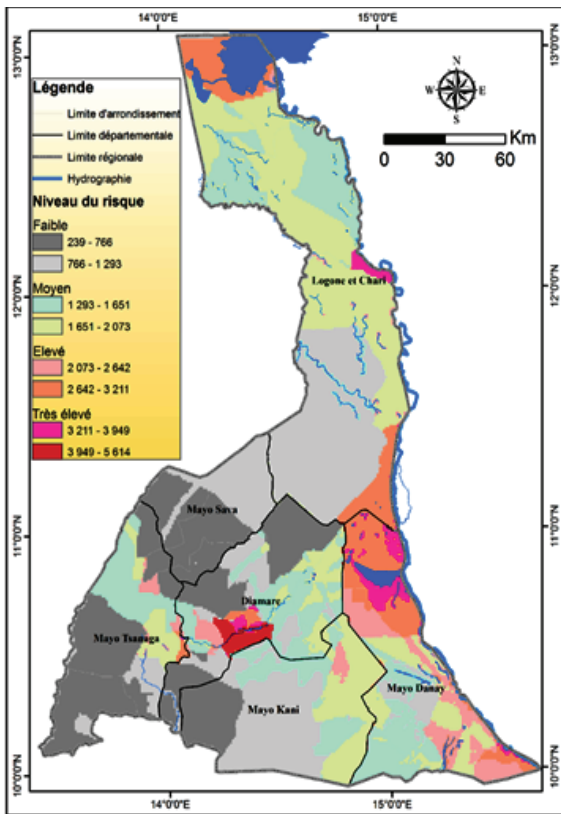


Figure 1 : Spatialisation du risque d'inondation dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun

inondations par stagnation des eaux de pluies ; les inondations par débordement de cours d'eau ; les inondations par submersion dans le grand Yaéré ; les inondations par rupture de barrage et les inondations par débordement de lac et retenues.

**R3** : La vulnérabilité aux inondations dans la région de l'Extrême-Nord est la combinaison d'un ensemble de facteurs à la fois socio-économiques, démographiques, fonctionnels et conjoncturels. Au plan socio-économique, la pauvreté qui touche 74.3% de la population se révèle comme le principal facteur. La forte croissance démographique est à l'origine du déficit des infrastructures et la concentration des populations dans les zones à risque.

**R4** : Les changements climatiques se manifestent par la forte variabilité des précipitations présentant des séquences sèches et des séquences humides, l'augmentation de la fréquence événements de pluies extrêmes, l'accroissement des températures (tableau 1).

**R5** : Comme conséquences, les inondations ont été à l'origine de près de 150 morts entre 1970 et 2017 dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun avec près de 41 000 sans-abris. Les autres conséquences concernent les pertes d'infrastructures, la dévastation des champs agricoles, les pertes d'animaux et de matériels de pêche, etc. Dans la spatialisation du risque, les villes de Maroua et Kousséri et puis l'espace de marnage du lac de Maga dans les arrondissements de Kai-kai et Maga sont les zones les plus à risque (voir figure 1).

**R6** : Une grande diversité d'acteurs intervient dans la gestion des inondations dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun. Les autorités procèdent essentiellement à la mise en place d'ouvrages de protection, le reboisement, la pose des matelas galions, l'appui matériel et l'encadrement des sinistrés. Les populations quant à elles surélèvent leurs sites avant les constructions, ou construisent sur pilotis. Elles procèdent aussi au refoulement des eaux pendant les inondations et pour les cas graves, elles fuient face au danger.

## 7. Discussion

Globalement, cette thèse revient sur la question des risques hydro-climatiques en zone soudano-sahélienne. Cette problématique concerne plusieurs pays aussi ben Afrique Centrale que de l'Ouest. Il en est de même du contexte des changements climatiques qui ressortent les mêmes observations par rapport à la sécheresse ayant débuté en 1971 dans toute la zone. Le retour de l'humidité qui se dessine à partir de 1990 est également commune à l'ensemble de la zone.

## 8. Recommandations

L'inondation est un phénomène inévitable dans la région de l'Extrême-Nord ; toutefois les dégâts qu'elle occasionne peuvent être considérablement réduits. Il est nécessaire d'approfondir la connaissance des risques pour chaque unité administrative et géographique pour mettre en place des systèmes d'alerte précoces.

**Thèse de Géographie PhD de l'Université de Yaoundé 1, Spécialité « Dynamique de l'Environnement et Risques », soutenu le 10 juillet 2020 à la Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines en République du Cameroun avec la mention Très Honorable.**