



UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI

Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires
Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement

Revue scientifique thématique semestrielle
Environnement et Dynamique des Sociétés



N° 009

Décembre

2023

ISSN



Presse Universitaire de Niamey



UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI (NIGER)

*Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires
Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement*

LERTESS - AD

Revue scientifique thématique semestrielle

Environnement et **D**ynamique des **S**ociétés



Photo de couverture: Situation topographique et illustration de ravinement, village de Hamdara (Zinder)

BADAMASSI MALAM ABDOU M., juillet 2022

MAQUETTE & PAO: Dr MAMAN WAZIRI MATO Zaneidou, LERTSS/AD, UAM - Niamey

N° 009

ISSN



1859-5146

DECEMBRE 2023

Note aux auteurs

La revue « Environnement et Dynamique des Sociétés » du Laboratoire d'étude et de recherche sur les territoires sahélo-sahariens : aménagement, développement est une revue thématique semestrielle. Elle publie en français ou en anglais des articles originaux ou des ouvrages résultant des recherches effectuées dans l'école doctorale Lettres, Arts, Sciences de l'Homme et de la Société par des chercheurs extérieurs dans les domaines d'intérêt de la revue. Pour faciliter l'édition, les auteurs sont invités à suivre les recommandations suivantes :

- [1]. En principe aucun article ne doit occuper plus de 15 pages dans la revue, tout compris, sachant qu'une page de la revue contient environ 500 mots.
 - [2]. Le manuscrit doit être soumis en version numérique. L'article doit répondre à la structure suivante :
 - a) Pour un article qui est une contribution théorique et fondamentale : le titre (il doit être concis mais complet et précis), le nom et prénoms de l'auteur ou les noms et prénoms des auteurs suivis de son titre ou de leurs titres académiques ou professionnels, le nom de l'institution ou les noms des institutions d'appartenance de l'auteur ou des auteurs et son adresse ou leurs adresses (y compris les adresses mail). Le plan du texte doit répondre au schéma suivant : Introduction (justification du thème, problématique, hypothèses/objectifs scientifiques, approche), Développement articulé, Conclusion, Bibliographie.
 - b) Pour un article qui résulte d'une recherche de terrain : le titre (il doit être concis mais complet et précis), le nom et prénoms de l'auteur ou les noms et prénoms des auteurs suivis de son titre ou de leurs titres académiques ou professionnels, le nom de l'institution ou les noms des institutions d'appartenance de l'auteur ou des auteurs et son adresse ou leurs adresses (y compris les adresses mail). Le plan du texte doit répondre au schéma suivant : Introduction, Méthodologie, Résultats et Discussion, Conclusion, Bibliographie.
 - [3]. Le texte au format A4, doit être saisi en police Times New Roman, taille 12 pour le corps du texte et 14 pour les titres et avec un interligne de 1,5. Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction et de la conclusion et de la bibliographie doivent être titrées et numérotées par des chiffres (exemples : 1. 1.1. 1.2. ; 2. ; 2.1. ; 2.2.1. ; 2.2.2. ; 3. ; etc.).
 - [4]. Les auteurs peuvent envoyer leurs textes qui doivent être traités en Word sur PC par Internet à EDS : revueeds@gmail.com.
 - [5]. Tout article doit être accompagné d'un résumé n'excédant pas 200 mots avec indication des mots clés au maximum 5 en français et d'un Abstract et des Key words en anglais. Ces résumés doivent permettre au lecteur d'apprécier exactement l'intérêt de l'article, les problèmes posés, les méthodes employées et les résultats obtenus. Ils doivent être rédigés avec le plus grand soin, dans une langue claire.
 - [6]. Les illustrations qui doivent être pertinentes (photos, croquis, graphiques, cartes et tableaux) se limiteront au minimum nécessaire.
 - [7]. Les références bibliographiques : elles doivent être citées dans le texte de la manière suivante : (B. Yamba, 1975, p21). Lorsque la référence comporte plus de trois auteurs, seul le premier auteur sera mentionné suivi de : « et al. ». A la fin de l'article, les références constituant la bibliographie doivent être citées par ordre alphabétique croissant et de date pour un même auteur le tout numéroté. Pour chaque référence, inclure les noms complets de tous les auteurs. Une référence en ligne (Internet) est acceptable si elle s'avère fiable et crédible, on prend soin de mentionner le lien (la page web). Exemple : ANTHELME Fabien, BOISSIEU Dimitri, GIAZZI Franck et WAZIRI MATO Maman - (Page consultée le 30 mai 2011) *Dégradation des ressources végétales au contact des activités humaines et perspectives de conservation dans le massif de l'Air (Sahara, Niger)* - Vertigo, La revue électronique en sciences de l'environnement, Vol.7 no2, Adresse URL : <http://www.vertigo.uqam.ca/>.
- Exemples :
- ▽ **Pour un article de journal ou revue** : Nom (s) suivi du prénom (s) de l'auteur (s) ; la date de parution de l'article : le titre de l'article, le titre du périodique en italique et précédé de « in » ; le volume et le numéro de la première et de la dernière page de l'article. Exemple : BOUZOU MOUSSA Ibrahim., 2003 - Les loupes d'érosion, formes majeures de dégradation des terres de glaciés à sols indurés : Cas de Bogodjotou (Niger). In *Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey*, Tome VII, pp. 220-228.
 - ▽ **Pour les ouvrages** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre complet de l'ouvrage en italique ; le nombre de volumes et le nombre total de page ; le nom de l'éditeur ; le lieu de l'édition. Exemple : KILANI Mondher et WAZIRI MATO Maman, 2000 - *Gomba Hausa : dynamique du changement dans un village sahélien du Niger*, éditions Payot, Lausanne, 175 pages.
 - ▽ **Pour un chapitre dans un ouvrage** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre complet du chapitre ; le titre de l'ouvrage en italique, le nom de l'éditeur entre parenthèse ; la maison d'édition ; le lieu de l'édition. Exemple : MOTCHO Henri Kokou, 2007 - Dynamique urbaine et intégration régionale en Afrique de l'Ouest. - In : *Les États-nations face à l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest : le cas du Niger*, (WAZIRI MATO, éd.), Karthala, Paris, pp. 121-137.
 - ▽ **Pour un article d'acte de colloque** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre de l'article, titre du colloque précédé de in, le nom de la revue, le lieu d'édition, le volume et le numéro de la première et de la dernière page de l'article. Exemple : BOUZOU MOUSSA Ibrahim, 1998 - Dégradation des terres et pauvreté au Niger : cas du terroir villageois de Windé - Bago (Dallol Bosso Sud). In : *Actes du Colloque du Département de Géographie FLSH/UAM Niamey 4-6 juillet 1996. Urbanisation et pauvreté en Afrique de l'Ouest*. Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, n° Hors Série, pp.49-61.
 - ▽ **Pour une agence gouvernementale ou internationale considérée comme auteur** : Ministère de l'Aménagement du Territoire et du Développement Communautaire, 2006 - *Guide national d'élaboration d'un plan de développement communal*, Direction Générale du Développement Communautaire, 35 pages.
- [8]. Les notes : elles doivent être en bas de chaque page et mentionnées dans le texte par leur numéro respectif. La police est la même avec le texte mais de taille 10.
 - [9]. Les cartes, les graphiques et les figures : ils doivent être produits à l'échelle définitive avec des dimensions adaptées au format de la revue. Les titres sont placés en haut.
 - [10]. Les photographies : il faut fournir des tirages bien contrastés en couleurs ou en noir et blanc. Les titres sont placés en haut.
 - [11]. Les tableaux : ils sont numérotés en chiffre arabe et le titre doit être placé en bas.

UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI (NIGER)

Laboratoire d'Étude et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement
Revue scientifique thématique semestrielle
Environnement et Dynamique des Sociétés

DIRECTEURS DE PUBLICATION

Directeur de publication : Pr AMADOU Boureima

Directeur Adjoint de publication : Pr YAMBA Boubacar

COMITE SCIENTIFIQUE

Pr AMADOU Boureima, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr BOUZOU MOUSSA Ibrahim, Université Abdou Moumouni, Niamey; Pr MOTCHO Kokou Henri, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr ISSA DAOUDA Abdoul-Aziz, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr TCHAMIE T.K. Thiou, Université de Lomé (Togo) ; Pr TANDINA OUSAMANE Mahamane, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr TIDJANI ALOU Mahamane, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr YAMBA Boubacar, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr ZOUNGROUNA Pierre Tanga, Université J. K. de Ouagadougou (Burkina Faso) ; Pr WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr BONTIANTI Abdou, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr MOUNKAÏLA Harouna, Université Abdou Moumouni, Niamey, Pr. BOULAMA Kaoum, Université Abdou Moumouni de Niamey, Pr BOUKPESSI Tchaa, Université de Lomé (Togo), Pr. YABI Ibouaïma, Université d'Abomey-Calavi (Benin), Pr. KABLAN N'guessan Hassy Joseph, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire).

COMITE DE REDACTION

Rédacteur en chef : Pr WAZIRI MATO Maman

Rédacteur en chef Adjoint : Pr DAMBO Lawali

Membres : Pr MOUNKAILA Harouna, Dr BODE Sambo (MC), Dr ABDOU YONLIHINZA Issa (MC), Dr YAYE SAIDOU Hadiara (MC), Dr BAHARI IBRAHIM Mahamadou (MC), Dr MAMAN Issoufou (MC), Dr KONE MAMADOU Mahaman Moustapha(MA), Dr ALI Nouhou(MA).

Nota Bene : Les opinions et analyses présentées dans ce numéro n'engagent que leurs auteurs et nullement la rédaction de la revue Environnement et Dynamique des Sociétés (EDS).

ADRESSE :

Laboratoire d'Étude et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement

UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI

BP: 418 Niamey - NIGER. **Email:** revueeds@gmail.com

© Copyright : Revue EDS, 2023

COMITE DE LECTURE

- ✿ Pr. BOULAMA Kaoum, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. ELHADJI OUMAROU Chaibou, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. KADET GAHIE Bertin, Ecole Normale Supérieure d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ Pr. KOUADIO Guessan, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- ✿ Pr. MOUNKAÏLA Harouna, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. OUMAROU Amadou, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. SOULEY Kabirou, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ Pr. SOUMANA KINDO Aïssata, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. YABI Ibouaïma, Université d'Abomey-Calavi (Benin)
- ✿ MC. ABDOU YONLIHINZA Issa, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. ADO SALIFOU Arifa Moussa, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. FANGNON Bernard, Université d'Abomey Calavi (Benin)
- ✿ MC. KASSI-DJODJO Irène, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. KOFFI-DIDIA Adjoba Marthe, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. MAMADOU Ibrahim, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. NABE Bammoy, Université de Kara (Togo)
- ✿ MC. OUATTARA Seydou, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. TRAORÉ Porna Idriss, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

SOMMAIRE

LA RENAISSANCE DES PLANTATIONS DE CACAOYERS AUX COTES DES ANACARDIERS DANS LA SOUS-PREFECTURE D'ASSUEFRY (NORD-EST DE LA COTE D'IVOIRE) _____	8
<i>KOFFI Yao Jean Julius⁽¹⁾</i>	
BARRAGE DE DIAMA, ACCES AUX RESSOURCES, MIGRATIONS DE RETOUR ET CONFLITS : ETUDE DE CAS DES COMMUNES DE DIAMA ET DE RICHARD-TOLL (SENEGAL) _____	33
<i>MBALLO Coly^{(1)*} et SOW Papa⁽²⁾</i>	
DÉGRADATION DES ROUTES ET SOUTENABILITÉ DES MOBILITÉS VILLES-CAMPAGNES DANS LE DÉPARTEMENT DU MAYO - TSANAGA (CAMEROUN) _____	56
<i>ATANGANA BAMELA Hyacinthe⁽¹⁾</i>	
GOVERNANCE ET CRISE DU SOUS-SECTEUR DU TRANSPORT URBAIN À L'OUEST-CAMEROUN _____	71
<i>ATANGANA BAMELA Hyacinthe^{(1)*} et ELONG NGANDO EPOSSY Marthe Aimée⁽²⁾</i>	
URBANISATION ET CONNECTIVITE DES VILLES DANS LA REGION DE L'OUEST, CAMEROUN _____	85
<i>AKOKE ABEM David Xavier^{(1)*}, LABE SADJO Solange⁽²⁾ et ATANGANA BAMELA Hyacinthe⁽³⁾</i>	
LES STRATEGIES D'INSERTION DES REFUGIES MALIENS DANS LA VILLE D'AYOROU _____	100
<i>Abdoulaye Boureima Hassane⁽¹⁾</i>	
CONNAISSANCES, ATTITUDES ET PRATIQUES DES FEMMES EN ÂGE DE PROCREER SUR L'INCOMPATIBILITE FOETO MATERNELLE RHESUS D DANS LA COMMUNE DE MORIBABOUGOU (PERIPHERIQUE DE BAMAKO) _____	113
<i>CISSE Moussa⁽¹⁾, MALAM MAMANE SANI Ibrahim^{(2)*} et TRAORE Anassa⁽³⁾</i>	
STRATEGIES DE LUTTE DES ACTEURS LOCAUX CONTRE L'ENSABLEMENT DES VALLEES A NATRON DANS LA REGION DU LAC A L'OUEST DU TCHAD _____	125
<i>BAYANG Sirbéle^{(1)*} et ISSA JUSTIN Laougué⁽¹⁾</i>	
IMPACTS DES PLUIES EXCEPTIONNELLES SUR LES INFRASTRUCTURES SOCIO-ECONOMIQUES : CAS DE LA PLUIE DU 17 JUILLET 2022 DANS LE VILLAGE DE HAMDARA (NIGER) _____	145
<i>BADAMASSI MALAM ABDOU Moutari⁽¹⁾, ABBA Bachir^{(1)*}, MALAM ABDOU Moussa⁽¹⁾ et DJADJI Bagana⁽¹⁾</i>	
CONFLITS FONCIERS A LA PERIPHERIE DU PARC NATIONAL DE WAZA (EXTREME-NORD, CAMEROUN) _____	161
<i>REDASSA HENENE⁽¹⁾, SIRINA^{(2)*} et HOUSSEINI Vincent⁽³⁾</i>	
DEFIS DES BIOTECHNOLOGIES POUR UN DEVELOPPEMENT HUMAIN _____	181
<i>DJASRABÉ BONDO^{(1)*} et ALNDINGANGAR DIMNGAR⁽²⁾</i>	
LE PROGRAMME ALIMENTAIRE MONDIAL (PAM) FACE A LA DYNAMIQUE MIGRATOIRE DES VILLAGES D'ALLAKAYE ET KARKARA DANS LA REGION DE TAHOUA (NIGER) _____	195
<i>AMADOU GOUMANDEY Goumandey⁽¹⁾</i>	
FAISABILITE D'UN AMENDEMENT BIOCHAR DE TIGES DE COTONNIERS DANS LA REGION ADMINISTRATIVE DES HAUTS-BASSINS (BURKINA FASO) _____	207
<i>OUEDRAOGO Wendlassida^{(1)*}, OUEDRAOGO Lucien⁽²⁾ et KAMBIRE Gouroumana⁽³⁾</i>	
CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ACTIVITES HUMAINES : QUELS IMPACTS SUR LA MORPHOLOGIE DU FLEUVE LOGONE ? _____	221
<i>DJEMON Model⁽¹⁾</i>	

CHANGEMENT CLIMATIQUE, ACTION PUBLIQUE ET AGRICULTURE : L'INTERVENTION DU PUDC DANS LE VILLAGE DE BOULIERY NDILOFFENE (COMMUNE DE TAÏF) AU SENEGAL _____	234
<i>DIONE Geneviève^{(1)*} et MBALLO Coly⁽²⁾</i>	
DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE ET FACTEURS DE DEGRADATION DES FORETS GALERIES DE LA RIVIERE KERAN AU NORD-TOGO _____	247
<i>AKAME Laounta⁽¹⁾</i>	
IMPACT DE LA PRESSION DEMOGRAPHIQUE SUR LA DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL DANS LA COMMUNE D'AGOU 1 (PREFECTURE D'AGOU, REGION DES PLATEAUX) TOGO ____	263
<i>KOUMOI Zakariyao⁽¹⁾</i>	
DIVERSITÉ FLORISTIQUE ET USAGES DES PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX D'ORIGINE VÉGÉTALE DES LIGNEUX EXPLOITÉS DANS LA COMMUNE DE NGONG (NORD-CAMEROUN) _	278
<i>PEWE Kadyang^{(1)*}, SYLVAIN Aoudou Doua⁽²⁾ et KOSSOUMNA LIBA'A Natali⁽²⁾</i>	
STRATEGIES DE GESTION DES CONFLITS LIES A L'EAU DANS LE PERIMETRE IRRIGUE DE MANDE AU SUD-OUEST DU TCHAD _____	299
<i>ASSOUE Obed^{(1)*} NEINLEMBAYE Trepose⁽²⁾ MADJIDE NDINGATOLOUM Silas⁽³⁾ et DJIMTA Raoul⁽²⁾</i>	
LE MYTHE DES JUMEAUX DANS LES SOCIETES HAOUSSA DU NIGER À TRAVERS L'EXEMPLE DU CANTON DE BABAN TAPKI DE LA REGION DE ZINDER _____	315
<i>ZAKARI Aboubacar⁽¹⁾, SOUMANA Abdoul-Wahab^{(2)*} et HASSANE LAMINOUS Zanguina⁽³⁾</i>	
HISTOIRE DU JUGE CADI EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE _____	331
<i>DJIBO Seybou⁽¹⁾</i>	
LE LEXIQUE DES MESSAGERIES EN TELEPHONIE MOBILE AU NIGER : TYPOLOGIE ET MOTIVATIONS DES CHOIX LEXICAUX _____	350
<i>DAOUDA Hamadou⁽¹⁾</i>	
L'ARTISANAT AGROALIMENTAIRE A L'EPREUVE DE LA RELIGION : COMPRENDRE LA COHABITATION « HEUREUSE » ENTRE CHRETIENS ET MUSULMANS A GUIDER (NORD-CAMEROUN) _____	364
<i>SENG G. Isidor^{(1)*} et OYONO MINLO D. Bastiel⁽²⁾</i>	

IMPACTS DES PLUIES EXCEPTIONNELLES SUR LES INFRASTRUCTURES SOCIO-ECONOMIQUES : CAS DE LA PLUIE DU 17 JUILLET 2022 DANS LE VILLAGE DE HAMDARA (NIGER)

BADAMASSI MALAM ABDU Moutari⁽¹⁾, ABBA Bachir^{(1)*}, MALAM ABDU
Moussa⁽¹⁾ et DJADJI Bagana⁽¹⁾

(1) Université André Salifou de Zinder (Niger)

*Correspondant courriel : ababachir@gmail.com

Résumé

Les espaces ruraux sahéliens sont soumis à des risques hydrométéorologiques (érosion hydrique, inondations, etc.) liés à l'occurrence croissante des événements extrêmes. Cela n'est pas sans conséquence sur l'environnement et sur l'économie. Cet article traite des impacts socioéconomiques des eaux pluviales, de la pluie du 17 juillet 2022 en particulier au cours de laquelle il est enregistré 262 mm à Hamdara (Région de Zinder). L'approche méthodologique s'est basée sur les observations directes, le traitement et l'analyse des données pluviométriques et altimétriques et sur des enquêtes individuelles auprès des ménages sinistrés. Les résultats obtenus ont mis en évidence le caractère exceptionnel de l'événement du 17 juillet. Sa probabilité d'occurrence $F(x)$ est de 0.002, soit une période de retour estimée à environ 500 ans. Grâce à cette pluie, l'année 2022 a battu le record des cumuls annuels des vingt dernières années. L'évènement a engendré d'importants dommages sur les infrastructures socioéconomiques. Les dommages ont été amplifiés par la prédisposition géomorphologique et économique du village, perché sur une dune pentue (pente = 6.28°), à l'érosion et à l'effondrement des bâtis. Au total 110 ménages abritant 849 personnes ont été concernés. Ainsi, 93% des enquêtés ont vu leurs maisons s'effondrer. En plus de ces dommages, certains enquêtés ont perdu des biens matériels (81%), des bétails (5%) tandis que 70% ont souligné l'endommagement des équipements de maison. Dans ce contexte, diverses mesures ont été prises afin de faire face aux contraintes environnementales et socioéconomiques liées à cet événement exceptionnel.

Mots clés : *Pluies extrêmes, érosion, dommages, Hamdara, Niger*

**IMPACTS OF EXCEPTIONAL RAINFALLS ON SOCIO-ECONOMIC
INFRASTRUCTURES: CASE OF RAINFALL OF JULY 17th 2022 IN THE
VILLAGE OF HAMDARA (NIGER)**

Abstract

Rural Sahelian areas are subject to hydrometeorological risks (water erosion, flooding, etc.) linked to the increasing occurrence of extreme events in term of rainfall which has environmental and the economic consequences. This article deals with the socio-economic impacts of rainwater, particularly July 17, 2022, rainfall during which 262 mm was recorded in Hamdara (Zinder Region). The methodological approach was based on direct observations, processing and analysis of rainfall and elevation data, and individual surveys of affected households. The results revealed the exceptional nature of the July 17 event. Its probability of occurrence $F(x)$ is 0.002, i.e. a return period estimated at around 500 years. Thanks to this rainfall, the year 2022 broke the record for annual rainfall cumulative over the last twenty years. The event caused considerable damage to socio-economic infrastructures. The damage was amplified by the geomorphological and economic predisposition of the village, perched on a steep dune (slope = 6.28°), to erosion and building collapse. According to this study, a total of 110 households with 849 people were affected. As a result, 93% of respondents saw their houses collapsed. In addition to this consequence, some respondents lost Non Food Items NFI (81%) and livestock (5%), while 70 % reported damage to household equipment. Against this backdrop, various measures were taken to cope with the environmental and socio-economic constraints associated with this exceptional event.

Key words: *Extreme rainfall, erosion, damage, Hamdara, Niger*

Introduction

Les pays d'Afrique de l'Ouest, ceux du Sahel en particulier, font face depuis les années 1970 aux effets des dégradations environnementales sans précédents et aux extrêmes hydrologiques liés aux fortes pluies (G. Panthou, 2013, p. 21; A Abdou, 2016, p. 12). Ces dernières comportent des risques hydro-géomorphologiques majeures (inondations destructrices et érosion hydrique) entraînant des conséquences socioéconomiques et environnementales lourdes sur les populations. Au Niger près de 80 épisodes de pluie torrentielle et inondations ont été recensées entre 1970 et 2000 détruisant plus de 5000 maisons et laissant plus de 27000 personnes sans toit (A. Tarhule, 2005, p. 355) et cela, même pendant les années sèches (G. Panthou *et al.* 2014, p. 4002; L. Descroix *et al.*, 2015, 3 p. 32). Ces dommages se sont amplifiés depuis lors car le nombre d'événements pluvieux susceptibles d'engendrer des dommages ont été multipliés d'un facteur 50 entre 2001 et 2021 (UNISDR, 2023). En conséquence, plus de 150 000 maisons ont été détruites au cours de la même période, mettant plus de 1 300 000 personnes en situation de sinistrés. La région de Zinder est la 2^e région du Niger en nombre d'occurrence des inondations du fait de son soubassement cristallin peu perméable sur lequel se développe un important réseau de drainage (M. Malam Abdou *et al.*, 2020, p. 86). En 2018, la région a connu l'une des inondations les plus dramatiques de son

histoire en raison des pluies exceptionnelles enregistrées au cours de la saison (I. Mamadou *et al.*, 2022, p. 95). L'occurrence croissante de ces types de pluies au cours des années récentes pose un véritable dilemme : faut-il se réjouir ou s'inquiéter ? En effet, plusieurs auteurs ont montré la contribution effective des pluies à cumul élevé (L. Descroix *et al.*, 2015, p. 30 ; P. Ozer *et al.*, 2017, p. 378 ; C. Wilcox *et al.*, 2018, p. 532) dans l'amélioration des cumuls annuels à tel point d'évoquer le « retour des pluies » en comparaison aux séries des années 1970-1990 (Malam Abdou *et al.*, 2018, p. 118, J. E. Paturel *et al.*, 2010, p. 1287) et de reverdissement des paysages (M. Larwanou *et al.*, 2006, p. 3 ; C. Dardel *et al.*, 2014, p. 359 ; L. Descroix, 2021, p. 5). En analysant l'impact des pluies à cumul élevé sous l'angle agronomique, A. Alhassane *et al.*, (2013, p. 288), M. Malam Abdou *et al.*, (2020, p. 91) ont mis en évidence le faible intérêt de celles-ci sur l'augmentation des productions car quelle que soit la hauteur de pluie tombée, les sols ne retiennent que l'équivalent de leurs capacités de stockage. Du point de vue environnemental, celles-ci engendrent des dynamiques érosives à même de changer la physionomie des paysages en peu de temps à travers le ravinement, le glissement de terrain (S. El Yadari & A. Janati Idrissi, 2021; p. 655). Aussi, les pluies exceptionnelles engendrent-elles des dommages catastrophiques sur le plan socioéconomique. De ce fait, cet article se propose d'analyser les impacts socioéconomiques liés à la pluie du 17 juillet 2022 au cours de laquelle, il a été enregistré 262 mm en moins de 540 mn à Hamdara (Région de Zinder).

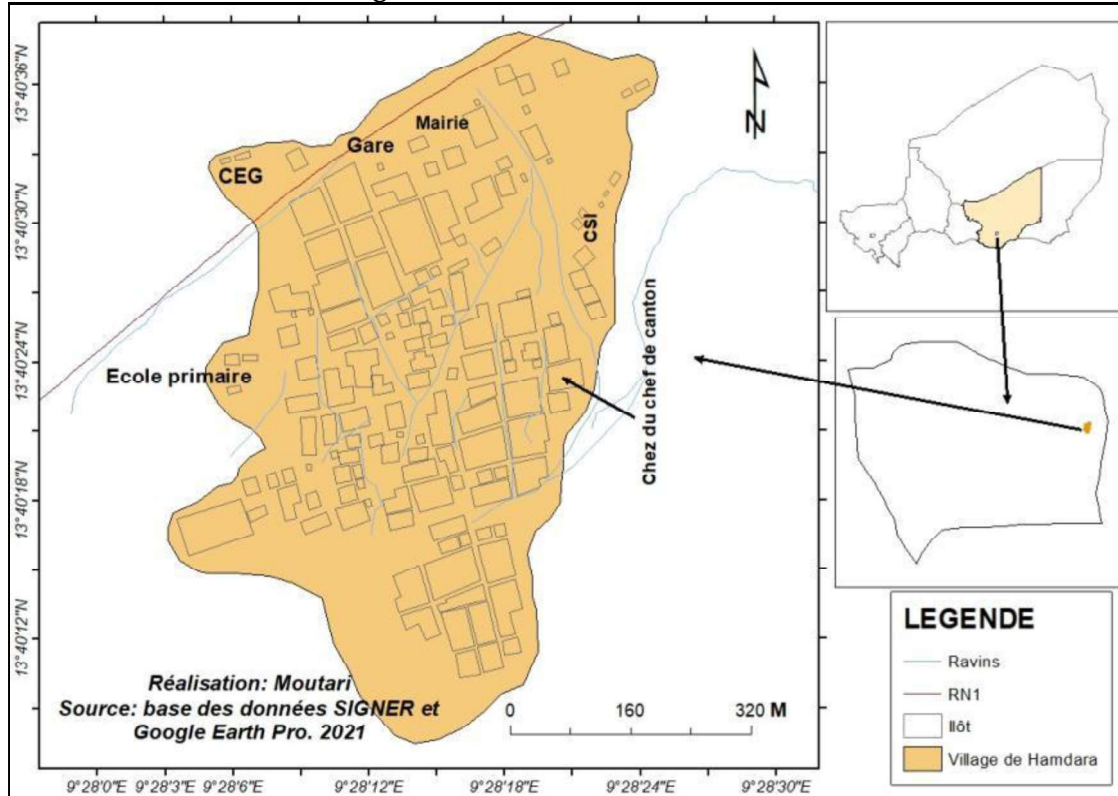
1. Site de l'étude

Le village de Hamdara (Figure 1) est le chef-lieu de la Commune rurale portant le même nom. Cette dernière est l'une des huit (8) communes du département de Mirriah. Elle couvre une superficie de 345 km².

Les unités géomorphologiques qui caractérisent le paysage du village sont principalement composées des dômes quartzitiques, des dunes et des dépressions interdunaires ou zones d'épandage. Les types des sols varient, selon les unités géomorphologiques, d'argileux dans les dépressions aux sols sablonneux sur les dunes. Les conditions climatiques de Hamdara sont de type sahélien, marquées par deux saisons. Une saison sèche qui dure d'octobre à juin et une saison pluvieuse couvrant les mois de juillet à septembre. La moyenne pluviométrique interannuelle est de l'ordre de 400 mm ($\pm 120,9$) au cours des vingt dernières années.

Sur le plan démographique, le village connaît une croissance rapide de sa population. L'effectif de la population est passé de 560 habitants en 2001 à 2278 habitants en 2012, soit un quadruplement de la population (INS, 2009, 2014).

Figure 1. Localisation du site d'étude



2. Méthodologie

2.1. Collecte des données pluviométriques et altimétriques

Les données pluviométriques utilisées sont issues d'un pluviomètre à lecture directe relevé par l'agent communal de service de l'agriculture de Guidimouni, situé à quatre kilomètres de Hamdara. Les données pluviométriques journalières ont été analysées à l'aide du logiciel Instat + en vue d'estimer les probabilités d'occurrence temporelle des événements extrêmes. Pour ce faire, on procède en déterminant la valeur du 90^e percentile de la série et sa probabilité de distribution à l'aide de la loi de Gumbel (Stern *et al.*, 2006, p. 199). Connaissant la probabilité $F(x)$ au 90^e percentile, la période de retour (Pr) est calculée par :

$$Pr = \frac{100}{100 - F(x)}$$

Quant aux données altimétriques, elles ont été collectées à l'aide de Google Earth en couvrant le site d'étude par un maillage linéaire en vue de créer un fichier de type KML (Keyhole Markup Language). Ce dernier est ensuite converti au format Excel à l'aide de l'algorithme GPS Visualiser qui est une passerelle gratuite en ligne de GPSTabel, un gratuiciel de conversion des fichiers GPS (A. Schneider, 2019). Cet algorithme assigne à chaque objet (point, ligne ou polygone) les coordonnées en

longitude, latitude et altitude. Le fichier Excel obtenu est ensuite utilisé sur Surfer ® pour générer une grille d'interpolation spatiale par la méthode de Krigeage.

2.2. Collecte des données socioéconomiques

La méthodologie adoptée pour la collecte de ces données a, d'abord, porté sur des entretiens avec les élus locaux (maire et les conseillers municipaux) et les doyens du village (vieillards) en vue de collecter leurs avis sur les impacts et évaluation des dommages. Il est sorti de cette phase, que l'événement du 17 juillet a affecté 110 ménages. Sur cette base, un questionnaire individuel a, ensuite, été administré sur un échantillon correspondant à 52 % des sinistrés, soit 57 ménages. Ces derniers ont été choisis de manière aléatoire mais chaque ménage sélectionné est enquêté dans sa concession en vue d'observer, de géo-référencer et de décrire les dommages le concernant. Les principales questions posées ont porté sur : les facteurs aggravants les dommages liés aux eaux pluviales, les dommages causés par la pluie du 17 juillet 2022 et les principales mesures prises par les populations pour atténuer les effets de ces risques hydro-climatiques.

Enfin, l'inventaire des dommages individuels a été complété par celui concernant les infrastructures collectives : routes, écoles, lieux publics...

3. Résultats et Discussion

3.1. Mise en évidence du caractère exceptionnel de la pluie du 17 juillet 2022 à Hamdara

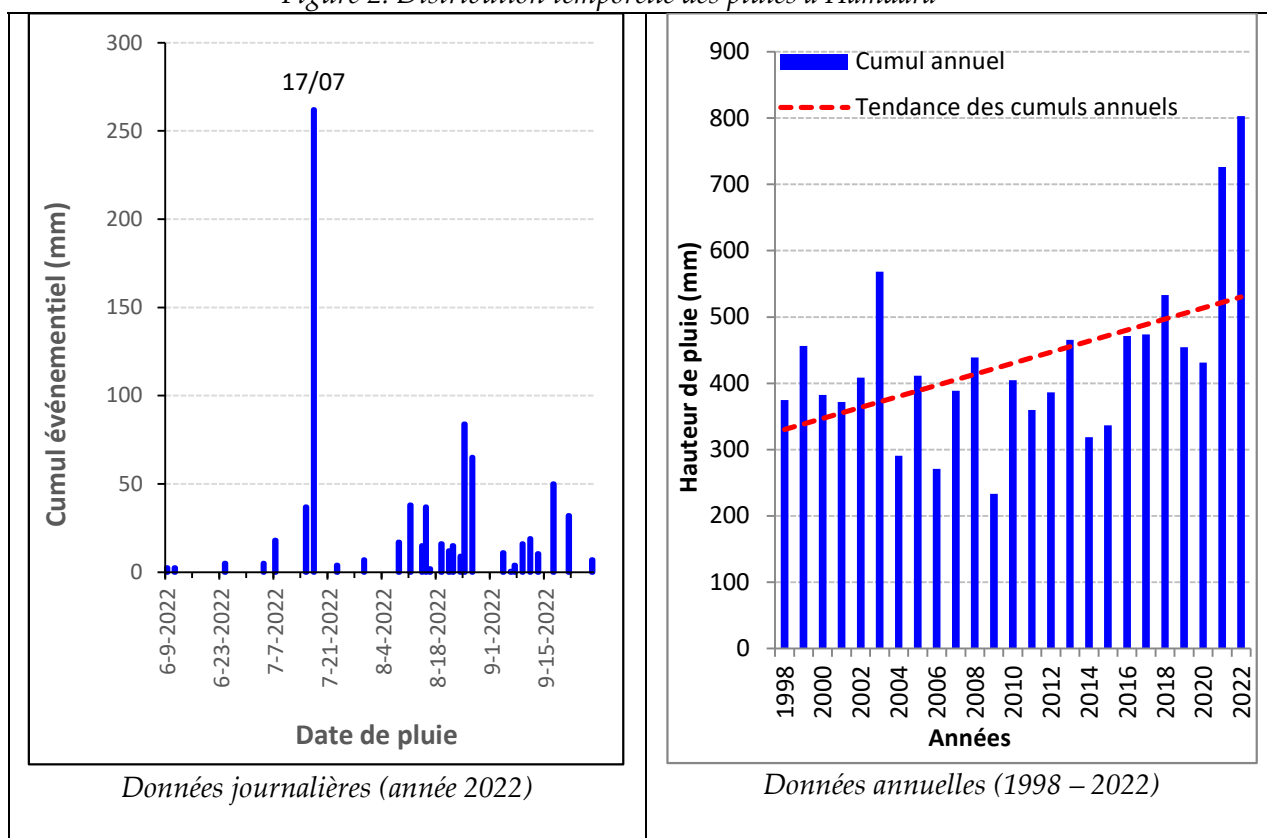
Le dimanche 17 juillet 2022, une ligne des grains (ou orages supercellulaires) a généré des pluies sur une grande partie du Niger. A Hamdara, la pluie a commencé vers 3 heures du matin pour s'achever aux environs de 12 heures. Le cumul pluviométrique événementiel enregistré est alors de 262 mm en moins de 9 heures de temps. De l'avis des doyens du village et des agents de service technique, une pluie de cette ampleur n'a jamais été connue dans l'histoire du village. D'après Ozer & Ozer (2005, p 398), Ozer *et al.* (2017, p 378), cette quantité pluviométrique n'est jamais observée dans la Région depuis la fin de la phase humide du climat au Sahel.

Pour mettre en évidence la particularité de l'événement du 17 juillet, ses caractéristiques sont ici analysées à l'échelle de la saison des pluies de l'année 2022 puis à l'échelle pluriannuelle.

La Figure 2 présente la distribution journalière des événements pluviométriques enregistrés au cours de la saison des pluies de l'année 2022 et celle des cumuls annuels. En 2022, vingt et neuf (29) événements ont été enregistrés, totalisant un cumul de 803 mm. Depuis le début de la saison, l'événement du 17 juillet avait été précédé par six (6) pluies journalières de valeur faible à moyenne. Elle est donc intervenue dans un

contexte où la teneur en eau initiale des sols est rehaussée d'autant plus que deux jours avant son occurrence, une pluie de 37 mm a été enregistrée. A l'échelle événementielle, grâce à l'analyse statistique effectuée, le seuil de 90^e percentile est de l'ordre de 120 mm. Dans la série analysée, la pluie correspondant à ce seuil a une probabilité d'occurrence de 0.1 (10 %). Quant à la pluie de 262 mm, sa probabilité est de 0.002. Ainsi, sa période de retour est donc estimée à 500 ans. En admettant la définition de l'OMM (Organisation Mondiale de la Météorologie) qui qualifie « d'extrême », toute pluie dont la hauteur atteint ou dépasse le 90^e percentile de la série pluviométrique étudiée et ayant donc une période de retour d'au moins 10 ans, on confirme alors le caractère très exceptionnel de l'événement pluviométrique observé à Hamdara le 17 juillet 2022. La contribution de cet événement au cumul mensuel de juillet représente près de 79 % et près de 33 % au cumul annuel de 2022. Grâce à cet apport, le mois de juillet a été le plus pluvieux de l'année en surclassant le mois d'aout et l'année 2022 est devenue un record en cumul annuel enregistré au cours des vingt dernières années (Figure 2).

Figure 2. Distribution temporelle des pluies à Hamdara



Source : Direction de l'Agriculture de Guidimouni/ Direction Nationale de la Météorologie,

3.2. Dommages causés par la pluie du 17 juillet 2022 à Hamdara

3.2.1. Dommages sur le milieu physique

Sur le milieu physique, la pluie du 17 juillet a eu des conséquences morphogénétiques à Hamdara (notamment d'importants ravinements). La caractérisation et les enquêtes révèlent la mise en place de nouvelles ravines. En effet, une bonne partie des pistes (surtout celles ayant leur tracé dans le sens de la pente) se sont transformées en ravines modifiant profondément la physionomie du village. Au total 10 nouvelles ravines ont été identifiées, ce qui n'est désormais pas sans conséquences sur la circulation des usagers. Ces résultats s'apparentent à ceux exposés par B. Abba, et al. (2019, p. 9), B. Abba (2021, p. 195), L. Abdou Sitou (2022, p. 52). Les photos sur la planche 1 illustrent les conséquences morphodynamiques de la pluie de 17 juillet 2022 dans le village de Hamdara.

Photo 5. Intensification du ravinement et dégradation du réseau de voirie à Hamdara



Clichés M. Badamassi Malam Abdou, juillet, 2022

3.2.2. Dommages socio-économiques

3.2.2.1 Dommages sur les infrastructures et biens individuels

En plus des dommages sur le réseau routier, cette pluie a aussi occasionné des dommages sur le plan socio-économique. Ces impacts se sont soldés par le sapement de base de fondation des habitations dû à l'encaissement des ravins longeant ces infrastructures. En outre, certaines de ces habitations étant déjà humectées par les eaux stagnées dans les concessions finissent par s'effondrer. La Mairie de Hamadra, a recensé 134 maisons abritant plus de 849 personnes qui ont été complètement effondrées (cf. planche 2).

Les dommages ont aussi concerné les biens matériels. En effet, 81 % des enquêtés ont signalé avoir des biens affectés dont, entres autres, les vivres, les vêtements, les

téléphones, les radios, les motos et les autres accessoires domestiques des ménages. D'autres par contre (5 % des enquêtés) ont signalé avoir perdu leurs bétails ayant été soit percutés par la chute de murs soit affaiblis par la chute des gouttes de pluie.

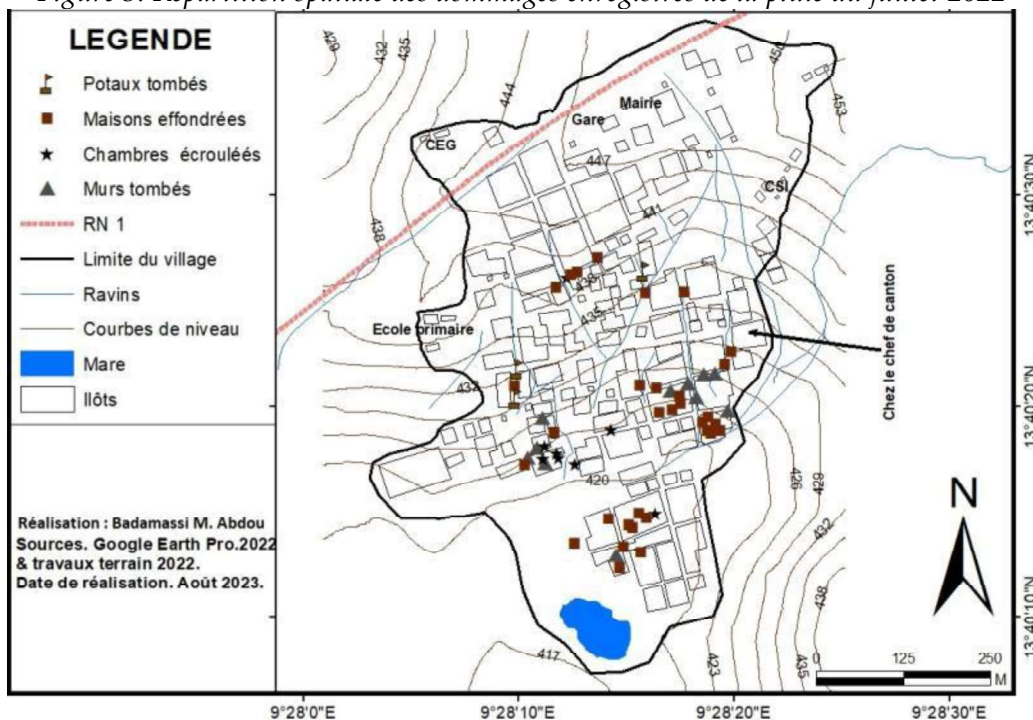
Planche 2. Impacts ravinement sur les habitations



Clichés, Badamassi Malam Abdou, juillet, 2022

La figure 3 présente la distribution spatiale des dommages et met en évidence les secteurs les plus touchés. Elle montre que les infrastructures situées dans les secteurs médians et aval sont les plus affectées. En effet, les eaux qui dévalent du dôme dominant le village traversent ces secteurs avec des grandes vitesses compte tenu de la forte pente (11 % soit un angle de 6,28°). Il s'agit du secteur du centre de santé intégré (CSI) et la villa royale (figure 3). Ces eaux drainées par des grands ravins ont intensifié l'activité érosive.

Figure 3. Répartition spatiale des dommages enregistrés de la pluie du juillet 2022



Source. Travaux de terrain, Juillet 2022

3.2.2.2. Dommages sur les infrastructures collectives

En plus des impacts socio-économiques liés à cet événement, les dommages s'étendent aussi sur les infrastructures collectives en l'occurrence celles de la SEEN et de la Nigelec (planche 3). Ainsi, le déchaussement, l'inclinaison voire l'effondrement de poteaux électriques et la dégradation des tuyaux de canalisation d'eau potable mettent en évidence l'ampleur de dommages sur les infrastructures collectives liés à la pluie de juillet 2022. Dans, la ville de Maradi, des dommages pareils ont été soulignés par M.Ibrahim Dan Tanin (2018, p. 57).

Ces dommages exposent aussi les populations à d'autres risques (sanitaire, environnemental et socio-économique) importants, tels que les risques d'incendie (à travers les poteaux électriques), les risques sanitaires ou de pénurie d'eau (à travers la destruction des réseaux d'adduction d'eau potable. Neuf pourcent (9%) des enquêtes soulignent avoir été atteints des maladies liées à l'eau comme la diarrhée, les maux de ventre et le paludisme. Ces risques ont été rapportés précédemment par A. Abdou (2016, p. 56), M. L. Aboubacar Ousmane (2019, p. 46), L. Abdou Sitou, (2022, p. 44).

Les photos sur la planche 3 illustrent les dommages causés par la pluie du 17 juillet 2022 sur les infrastructures de distribution d'eau et d'électricité.

Planche 3 : Impacts sur les réseaux de distribution d'eau potable et d'électricité



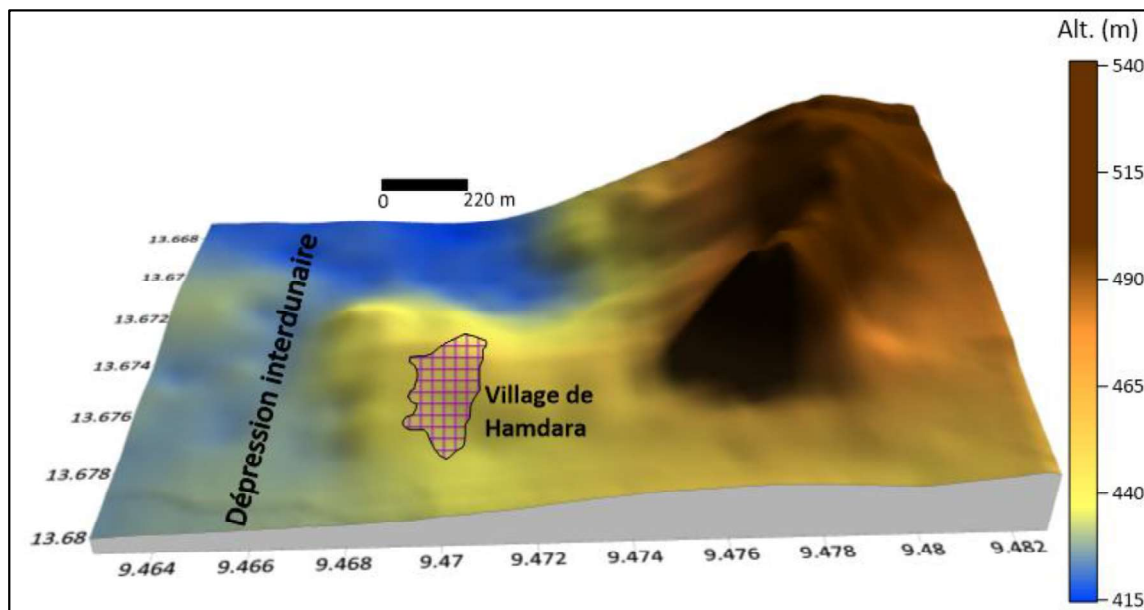
Clichés Badamassi Malam Abdou, juillet 2022

3.3. Prédiposition du village aux dommages liés aux eaux pluviales

Les dégâts causés par la pluie du 17 juillet ont été amplifiés par la prédiposition du village aux conséquences des pluies du fait des facteurs géomorphologiques et économiques.

La Figure 4 présente la situation du village sur un versant. Les deux principaux facteurs qui concourent à la vulnérabilité intrinsèque du village aux conséquences des eaux pluviales sont le sol et la pente.

Figure 4. Situation topographique du village de Hamdara



Source des données : Google Earth.

Le village se situe sur une dune d'abri perchée entre le dôme de quartzite et la dépression inter-dunaire. Cette dune, de texture très sableuse est vulnérable au ravinement. Sa prédisposition au ravinement est par ailleurs accélérée par la pente. Du sommet du dôme au village, la pente topographique est de l'ordre de 11 % (6.28°). Aussi, la proximité du village à ce relief telle qu'illustrée par la figure 4 explique l'importance du ravinement menaçant ainsi les habitations. Les quartiers des secteurs amont et médian sont davantage soumis à l'érosion ravinante tandis que les quartiers d'aval sont menacés par l'inondation et l'ensablement (Cf. planche 4). Ceci est déjà montré par M. Tchotsoua (2007, p. 4) en étudiant les risques géomorphologiques dans la ville de Yaoundé.

L'influence de la pente sur l'érosion de la dune peut être appréhendée à travers l'orientation des axes préférentiels des ravines entre le dôme et la dépression interdunaire (Photo 6). L'effet de pente sur la création des ravins est montré par N'Dri *et al.* (2017, p. 964) et par Abba (2021, p.196).

Planche 4. Situation topographique du village et illustration de ravinement



Cliché Badamassi Malam Abdou, juillet 2022

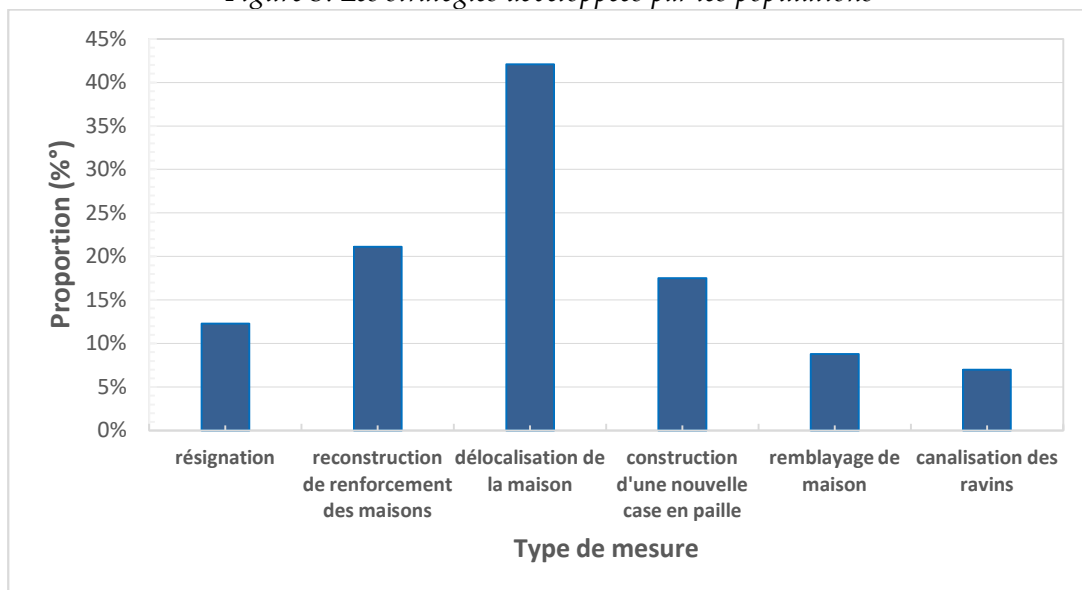
Le principal facteur socioéconomique qui accélère les impacts de pluie extrême est la pauvreté. Les populations ne disposent pas des moyens nécessaires pour construire en matériaux définitifs. L'essentiel de l'habitat des ménages sinistrés est construit à base des matériaux peu résistants notamment le banco (86 %) et la paille (14%).

Outre les facteurs sus évoqués, 15 % d'enquêtés estiment que l'augmentation des bâtis en tôle et le manque d'aménagement intensifient le drainage et les dommages, A cela s'ajoute la dégradation des formations végétales et des sols autour du village (9 % d'enquêtés). Ces facteurs et leurs effets sur la détérioration des paysages ont été précédemment évoqués Yongué-Fouateu *et al.* (2000, p. 335) à Yaoundé.

3.4. Mesures d'adaptation prises par les populations

Pour face aux contraintes environnementales et socio-économiques, des mesures d'atténuation ont été prises par les populations et d'autres partenaires au développement intervenant dans la Commune Rurale de Hamdara. Il ressort de la figure 5 les mesures types développées par les populations. Certaines ont reconstruit en renforçant et en protégeant les fondations des maisons par des sacs de sable et de pierres (21% des enquêtés). D'autres mesures comme la confection des habitations en paille (18%), le remblayage des maisons et le creusement des canaux d'évacuation des eaux des maisons adoptés respectivement par 9 et 7% des ménages sinistrés. Cependant, les sinistrés les plus affectés se sont délocalisés et se sont installés dans les écoles ou dans des concessions se trouvant à l'abri. D'autres par contre se sont résignés et justifiant leur comportement de manque de moyens (12%).

Figure 5. Les stratégies développées par les populations



Source. Travaux de terrain, juin 2023

Pour lutter contre le ravinement, ce sont les pneus usés, l’empierrement, le branchage, même si ce sont des techniques spontanées et précaires, qui ont été utilisés pour freiner la vitesse de ruissellement et le développement des ravins (planche 5). Ces stratégies corroborent celles décrites par M.L. Aboubacar Ousmane (2019, p. 57) ; B. Abba (2021, p. 199), L Abdou Sitou (2022, p. 58) dans d’autres localités de la région de Zinder. Ces auteurs ont aussi ajouté le caractère limité et précaire à l’image des sacs de sables qui exposés quotidiennement aux rayons solaires s’abiment très facilement.

Planche 5 : Les principales stratégies développées par les populations



Cliché Badamassi Malam Abdou, juillet 2022

Les partenaires au développement viennent en aide aux sinistrés à travers des dons de nourriture, d'habillement et d'accessoires domestiques de ménages ou des tentes. Des tentes offertes par la Croix rouge (Luxembourgeoise et nigérienne) ont permis de délocaliser et recaser facilement les sinistrés.

Cependant, bien avant la survenue de cet événement et les dommages occasionnés, en 2019 l'ONG Initiative pour le Développement à la Base (IDB) a initié des travaux d'aménagement rémunérés sous forme de "CASH FOR WORK". Ces travaux visent à traiter et protéger les dunes et le village contre les érosions.

Conclusion

Cette réflexion a mis en évidence le caractère exceptionnel de la pluie du 17 juillet 2022 à Hamdara ainsi que les dommages associés. Cet événement représente à lui seul près de 79 % du cumul pluviométrique mensuel et près de 33 % au cumul annuel. L'analyse des dommages a permis d'identifier les secteurs les plus touchés en l'occurrence ceux médian et aval affectés par l'effondrement des maisons ou des murs, la perte de bétails ou de biens matériels, le déchaussement des réseaux de desserte d'eau potable et d'électricité. L'ampleur des dégâts est à lier à la position du village sur la dune et la nature sableuse des formations dunaires et à la précarité des matériaux de construction notamment le banco.

Eu égard aux contraintes d'ordre environnemental et socio-économique, des mesures d'atténuation ont été prises pour y faire face. Ainsi des techniques simples et spontanées telles l'usage de pneus usés, l'empierrement, le branchage, ont été initiées. Cependant, d'autres mesures ont été prises par les partenaires au développement, les ONG et les autorités communales. Il s'agit de la délocalisation et de la distribution des tentes.

Références bibliographiques

- A. Abdou, 2016- *Risques environnementaux liés aux eaux pluviales dans la Commune Urbaine de Tessaoua*, Mémoire de Master Géographie, Université de Zinder, 77 P.
- A. Alhassane, S. Salack, M. Ly, I. Lona, S. B. Traore et B. Sarr, 2013- Evolution of agro-climatic risks related to the recent trends of the rainfall regime over the Sudano-Saharan region of West Africa. *Sécheresse*, n° 24, vol. 4, pp. 282–293.
- A. Ozer et P. Ozer, 2005- Désertification au Sahel : Crise climatique ou anthropique ? In *Bulletin Séance Academic Research Science Outre-Mer*. n° 51, vol. 4, pp. 395-423
- A. Schneider- (page consultée le 18 Aout, 2023). GPS Visualizer: Interface de Web à GPS Babel, <https://www.gpsvisualizer.com/gpsbabel/?lang=fr>
- A. Tarhule, 2005- Damaging Rainfall and Flooding: The Other Sahel Hazards. In *Climatic Change* n° 72 (3), pp. 355–377.

- B. Abba, 2021- Risques environnementaux liés aux eaux pluviales sur le site de Wacha (Région de Zinder). In *Revue Ahoho, (Laboratoire Lardymes)*, Université de Lomé (Togo) n°26, pp. 191-202.
- B. Ndongo, M. Lako Mbouendeu et J. P. Hiregued, 2015- Impacts socio-sanitaires et environnementaux de la gestion des eaux pluviales en milieu urbain sahélien : cas de Maroua au Cameroun. In *Afrique Science* n° 11 Vol. 1, pp. 237-251.
- C. Dardel, L. Kergoat, P. Hiernaux, E. Mougin, M. Grippa et C. J. Tucker, 2014- Re-greening Sahel: 30 years of remote sensing data and field observations (Mali, Niger), In *Remote Sensing of Environment* n° 140, pp. 350–364.
- C. Wilcox, T. Vischel Théo, G. Panthou, A. Bodian, J. Blanchet, L. Descroix, G. Quantin, C. Cassé, B. Tanimoun, S. Kone, 2018- Trends in hydrological extremes in the Senegal and Niger Rivers. In *Journal of Hydrology* n° 566, pp. 531–545. doi:10.1016/j.jhydrol.2018.07.063.
- E. B. N'dri, K. H. Niamke, Aimé Koudou et Y. A. N'go, 2017- Cartographie des formes d'érosion hydrique dans la commune urbaine d'Attécoubé (Abidjan, Côte d'Ivoire). In *International Journal of Innovation and Applied Studies* n°19 Vol.4, pp 960-968.
- G. PANTHOU, 2013- *Analyse des extrêmes pluviométriques en Afrique de l'Ouest et de leur évolution au cours des 60 dernières années*, thèse de doctorat, Université de Grenoble, Grenoble, France, 282 p.
- G. Panthou, T. Vischel et T. Lebel, 2014- Recent trends in the regime of extreme rainfall in the Central Sahel. In *International J. Climatol.* n°34, pp. 3998–4006. doi:10.1002/joc.3984
- I. Mamadou, M. Malam Abdou, B. Abba, Y. Alou, A. Saidou Abdou et I. Bouzou Moussa, 2022- Les inondations de 2018 et leurs conséquences dans le 1er Arrondissement de la Ville de Zinder (Niger) - In : *Villes et risques hydrométéorologiques en Afrique Subsaharienne*, (M. Simeu-Kamdem, I. Bouzou Moussa et F.Vanga Adja ed.), L'Harmattan, Paris pp 95-108.
- Institut National de Statistique (INS), (2009- *Répertoire National des communes*. Retrieved from <http://www.stat-niger.org/nada/index.php/catalog/39/download/147>
- Institut National de Statistique (INS), 2014- *4ème recensement général de la population et de l'habitat du Niger/Repertoire national des localités*, Niamey, Niger 734 p.
- J. E. Paturel, I. Boubacar, A. L'Aour et G. Mahé, 2010-. Analyses of pluviometric grids and main features of the changes occurring in West and Central Africa during the 20th century. In *Hydrological Sciences Journal* n° 55 vol. 8, pp. 1281–1288. doi:10.1080/02626667.2010.527846
- L. Abdou Sitou, 2022- *Vulnérabilité et dommages liés aux eaux pluviales dans la ville de Matamèye (Région de Zinder) entre 2019 et 2020*, Mémoire de Master Géographie, Université André Salifou, 65 p.

- L. Descroix, 2021- Sécheresse, désertification et reverdissement au Sahel, Nations Unies, 19p.
- L. Descroix, A. Diongue Niang, G. Panthou, A. Bodian, Y. Sane, H. Dacosta, M. Malam Abdou, J. P. Vandervaere, G. Quantin, 2015- Evolution récente de la pluviométrie en Afrique de l'Ouest à travers deux régions : la Sénégambie et Bassin du Niger Moyen. In *Climatologie* n°12, pp. 25-43.
- M. Ibrahim Dan Tani, 2019- *Cartographie des formes d'érosion hydrique dans les quartiers Mazadou Djika et Zaria 1 dans le 1^{er} Arrondissement communal de Maradi*, Mémoire de Master de Géographie, Université de Zinder, 95 p.
- M. L. Aboubacar Ousmane, 2019- *Contribution à l'étude de l'érosion pluviale dans la ville de Zinder : cas des 3^{ème} et 4^{ème} Arrondissements communaux*. Mémoire de Master Géographie, Université de Zinder, 84 P.
- M. Larwanou, M. Abdoulaye et C. Reij, 2006- (Page consultée en ligne) Etude de la régénération naturelle assistée dans la région de Zinder (NIGER), pp. 56. IRG/USAID. <http://rmportal.net/library/content/frame/etude-de-la-regeneration-naturelle-assistee-dans-la-region-de-zinder-niger-une-premiere-exploration-dun-phenomene-spectaculaire>
- M. Malam Abdou, I. Mamadou, B. Abba, J. P. Vandervaere, Bouzou Moussa Ibrahim et L. Descroix, 2020- Paradoxe de l'eau dans les zones de socle au Niger : entre inondation et pénurie. In *Revue de géographie de L'université de Ouagadougou (RGO)* n°2 Vol. 9, pp. 71-90.
- M. Malam Abdou, L. Descroix, B. Abba, M. B. Amadou Boukary et I. Mamadou, 2020- Caractérisation des saisons agricoles au Sahel : analyse des données agro-climatiques versus vécu paysan, cas de la Région de Zinder, Niger. In *Afrique Science* n°17, vol. 2. pp. 83-101.
- M. Malam Abdou, M. Bahari Ibrahim, O. Faran Maiga, S. Mohamed Bello, I. Mamadou, B. Abba, I. Bouzou Moussa, L. Descroix, 2018- Variabilité climatique et dynamiques interannuelles des mares et ravines en zones cristalline et sédimentaire de l'ouest du Niger. In *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie* n°31, pp.108-122.
- M. Tchotsoua, 2007- Les risques morpho-hydrologiques en milieu tropical : cas de Yaoundé au Cameroun in *Actes des JSIRAUF*, 9. Hanoi (Vietnam).
- P. Ozer, O. Laminou Manzo, A. D. Tidjani, B. Djaby et F. De Longueville, 2017- Evolution récente des extrêmes pluviométriques au Niger (1950-2014). In *Geo-Eco-Trop*. Numéro spécial, n° 41, vol. 3. pp. 375-383
- R. Stern, D. Rijks, I. Dale et J. Nock, 2006- *Instat Climatic Guide*. The University of Reading, UK: Statistical Services Centre.
- R. Yongué-Fouateu, Z. Boli-Baboulé, E. Temgoua et D. L. Bitom, 2000- Erosion hydrique en milieu urbain : le cas du site d'Oyomabang dans la ville de Yaoundé, In *Bulletin du réseau érosion*, Vol. 20, pp. 332-341.

S. El Yadari et A. Janati Idrissi, 2021- Les conséquences des pluies exceptionnelles sur le milieu dans le bassin versant d'Inaouène: Le cas du Pré rif oriental. In *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* n° 9 (4), pp. 651–656.

UNISDR (2023)- (page consultée le 19 juillet 2023) DesInventar-Profile, <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>