

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

Université de Lomé

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 S H S

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 à l'Université de Lomé

Secrétariat de rédaction :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur à l'Université de Lomé
- **Martin Dossou GBENOUGA**, Professeur à l'Université de Lomé

Secrétariat administratif :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur à l'Université de Lomé
- **Koku-Azonko FIAGAN**, Maître-Assistant à l'Université de Lomé

Comité scientifique :

- **Antoine Asseypo HAUHOUOT**, Professeur Honoraire à l'Institut de Géographie Tropicale, Université de Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Francis AKINDES**, Professeur à l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Jérôme ALOKO-N'GUESSAN**, Directeur de Recherche à l'Institut de Géographie Tropicale, Université de Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Maurice Bonaventure MENGHO**, Professeur Honoraire à l'Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Benoît N'BESSA**, Professeur Honoraire à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Mamadou SALL**, Professeur à l'Université Cheick Anta Diop de Dakar, Sénégal
- **Joseph-Marie SAMBA-KIMBATA**, Professeur Honoraire à l'Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Yolande OFOUEME-BERTON**, Professeure à l'Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Oumar DIOP**, Professeur à l'Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal
- **Henri MONTCHO**, Professeur à l'Université Zinder, Niger
- **Nébié OUSMANE**, Professeur à l'Université à l'Université Ouaga I Pr Joseph Ki Zerbo, Oagadougou, Burkina Faso
- **Céline Yolande KOFFIE-BIKPO**, Professeure à l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Paul Kouassi ANOH**, Professeur à l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Odile Viliho DOSSOU GUEDEGBE**, Professeure à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Arsène DJAKO**, Professeur à l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire

- **Tchégnon ABOTCHI**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Wonou OLADOKOUN**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Joseph Pierre ASSI-KAUDJHIS**, Professeur à l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur à l'Université de Lomé
- **Follygan HETCHELI**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Padabô KADOUZA**, Professeur à l'Université de Kara, Togo
- **Moussa GIBIGAYE**, Professeur à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Sélom Komi KLASSOU**, Maître de Conférences à l'Université de Lomé, Togo

Comité de lecture

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Follygan HETCHELI**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Padabô KADOUZA**, Professeur à l'Université de Kara, Togo
- **Moussa GIBIGAYE**, Professeur à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Sélom Komi KLASSOU**, Maître de Conférences à l'Université de Lomé, Togo
- **Délali Komivi AVEGNON**, Maître de Conférences à l'Ecole Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo
- **Pessièzoum ADJOSSI**, Maître de Conférences à l'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 : Vue partielle de l'érosion côtière à Agbodrafo au Togo
(Crédit M. SOKEMAWU)**

Copyright © reserved « Revue À H Ñ H Ñ »

AVIS AUX AUTEURS

La *Revue Àh5h5*, 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, 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, 73 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 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, 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, 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, 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, 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 *Àhõhõ* 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 *Àhõhõ* exige de ses auteurs, une contribution financière de 40 000 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

Aïdara C. A. Lamine FALL, Saïdou BALDE, Yancouba SANE

Problématique de l'ensablement des bas-fonds rizicoles de Dioulacolou, Haute-Casamance, Sénégal p. 1-12

Hose Prunel DIBY, Assiè Emile ASSEMIAN, Youssouf SANGARÉ

Statistique classique et multivariée appliquées à l'analyse de la variabilité hydroclimatique et à la caractérisation des ressources en eau souterraine du socle du département de Bouaké, Centre de la Côte d'Ivoire p. 13-29

Naskida MBATBRAL, Antoinette DENENODJI, Adamou YERIMA

Impact environnemental de l'utilisation de bois-énergie comme principale source d'énergie par la population d'Ati au Tchad p. 30-40

Kossi Gbati OUADJA, Komi N'KERE

Marché du foncier urbain : une activité fructueuse dans le district du Grand Lomé au Togo p. 41-52

Yikpe Ives ASSAMOI, N'guessan Hassy Joseph KABLAN

Les tricycles comme principal mode de transport des marchandises sur courtes distances à Abobo-Gare (Côte d'Ivoire) p. 53-64

Brahim Malloum MBODOU, Gédéon MEUSNGAR

Les mutations de la chefferie traditionnelle et la question foncière dans le Département de Mamdi : 1962 à 2019 p. 65-78

Guy Roger Yoboué KOFFI

Etude prospective de la dynamique des cultures pérennes dans la sous-préfecture de Dania (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) p. 79-89

Komi Ameko AZIANU, Gabriel SANGLI

Défis de la gestion des déchets de soins médicaux dans le district sanitaire n°5 de Lomé Commune au Togo p. 90-105

Lanzéni YEO

Crise de l'économie de plantation et essor du vivrier marchand dans la sous-préfecture de Guépahou au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire p. 106-116

Sounko SISSOKO

Échec d'un aménagement hydroagricole : cas des petits barrages en gabion de la commune rurale de Bossofala au Mali p. 117-124

Euloge MAKITA-IKOUAYA

Vente des médicaments de rue dans la commune de Libreville au Gabon : acteurs impliqués et pathologies traitées p. 125-133

Djakanibé Désiré TRAORE, Moussa dit Martin TESSOUGUE, Aminata Amadou KONATE

Problématique de la gestion des déchets biomédicaux dans le centre de santé de référence de San au Mali p. 134-149

Moutari IBRAHIM MAMANE, Ibrahim MAMADOU, Nana Aichatou ISSALEY

Perceptions paysannes sur la dynamique des lâchers d'eau des barrages de Kassama et Toumbala, bassin versant Zermou dans la région de Zinder au Niger p. 150-160

Adéothy ADEGBINNI, Parfait Cocou BLALOGOE, Ismaël MAZO	
Lotissements et analyse cartographique de l'occupation du sol dans les communes d'Adjarra et d'Avrankou au Bénin	p. 161-178
Mamy DIARRA, Famagan-Oulé KONATE	
Analyse des contraintes de l'extraction de sable dans la commune rurale de Mandé et dans la commune urbaine de Koulikoro au Mali	p. 179-190
Bachir ABBA	
Risques environnementaux liés aux eaux pluviales sur le site de Wacha (région de Zinder)	p. 191-202
Yao Thimothée ADOU, Dabié Desiré Axel NASSA	
Les détenteurs de droits fonciers coutumiers comme les nouveaux maîtres de la production du sol urbain à Songon, périphérie sud-ouest d'Abidjan	p. 203-211
Aliou IBRAHIMA, Siaka DOUMBIA, Soukho SISSOKO, Amadou COULIBALY, Souleymane SIDIBE	
Impacts environnementaux de l'exploitation minière dans le cercle de Yanfolila au Mali : cas de la société des mines de Komana (SMK) dans la commune rurale de Yallankoro-Soloba	p. 212-220
Taméon Benoît DANVIDE, Fabrice BANON, Porna Idriss TRAORE, Abdoul Karim MAMAN ANKO	
Maîtrise de l'information spatiale et mobilisation des ressources locales à Ouessè au Bénin	p. 221-233
Drissa KONE, Seydou MARIKO, Adama KONE	
Dynamique industrielle au Mali	p. 234-244

RISQUES ENVIRONNEMENTAUX LIES AUX EAUX PLUVIALES SUR LE SITE DE WACHA (REGION DE ZINDER)

Bachir ABBA
Maître-Assistant

**Département de Géographie, Université de Zinder,
Niger**

E-mail : ababachir@gmail.com

Résumé : *Entouré par des collines et un bas-fond, le site de Wacha est depuis plus d'une décennie soumis à des risques environnementaux dont les plus fréquents et les plus catastrophiques sont l'érosion ravinante et l'inondation. L'intensification de ces phénomènes dont les conséquences sont réelles, est due à des facteurs d'ordre physique et/ou humain. L'objectif visé dans cet article est de contribuer à la connaissance des impacts liés aux eaux pluviales sur ce site.*

La démarche méthodologique adoptée dans ce travail est basée d'une part sur des observations directes sur le terrain, des entretiens et des enquêtes qualitatives auprès des personnes victimes de l'inondation ou du ravinement ; d'autre part, le traitement et l'analyse des données et une cartographie simplifiée mettant en évidence l'organisation des cultures sur le site complètent la démarche.

Les résultats obtenus mettent en évidence l'impact des eaux pluviales sur ce site, notamment sur les plans environnemental et socioéconomique. Il en résulte des ravinements, des inondations dont les impacts sont entre autres la destruction de maisons, l'abandon de certaines parcelles, la réorganisation du système de cultures et les pertes en vies humaines. L'étude a aussi permis de faire le point sur les pratiques adoptées par les populations pour faire face à l'inondation récente dans le bas-fond, ainsi que les stratégies de lutte contre l'érosion ravinante.

Mots-clés : *Wacha, risques environnementaux, inondation, érosion ravinante, stratégies d'adaptation.*

RAINFALL WATER'S ENVIRONMENTAL HAZARDS ON WACHA SITE (ZINDER REGION)

Abstract : *Surrounded by hills and lowlands, Wacha site has for more than a decade been*

subject to environmental hazards, the most common and catastrophic of which are gully erosion and flooding. These phenomena's intensification, whose consequences are real, is due to physical and humans factors. The aim of this paper is to analyze rainwater impacts on this site.

The methodological approach is firstly based on direct field observations, interviews and qualitative surveys of people affected by flooding or gullying. Secondly, processing and data analysis, a simplified cartography highlighting the organization of crops on the site complete the process.

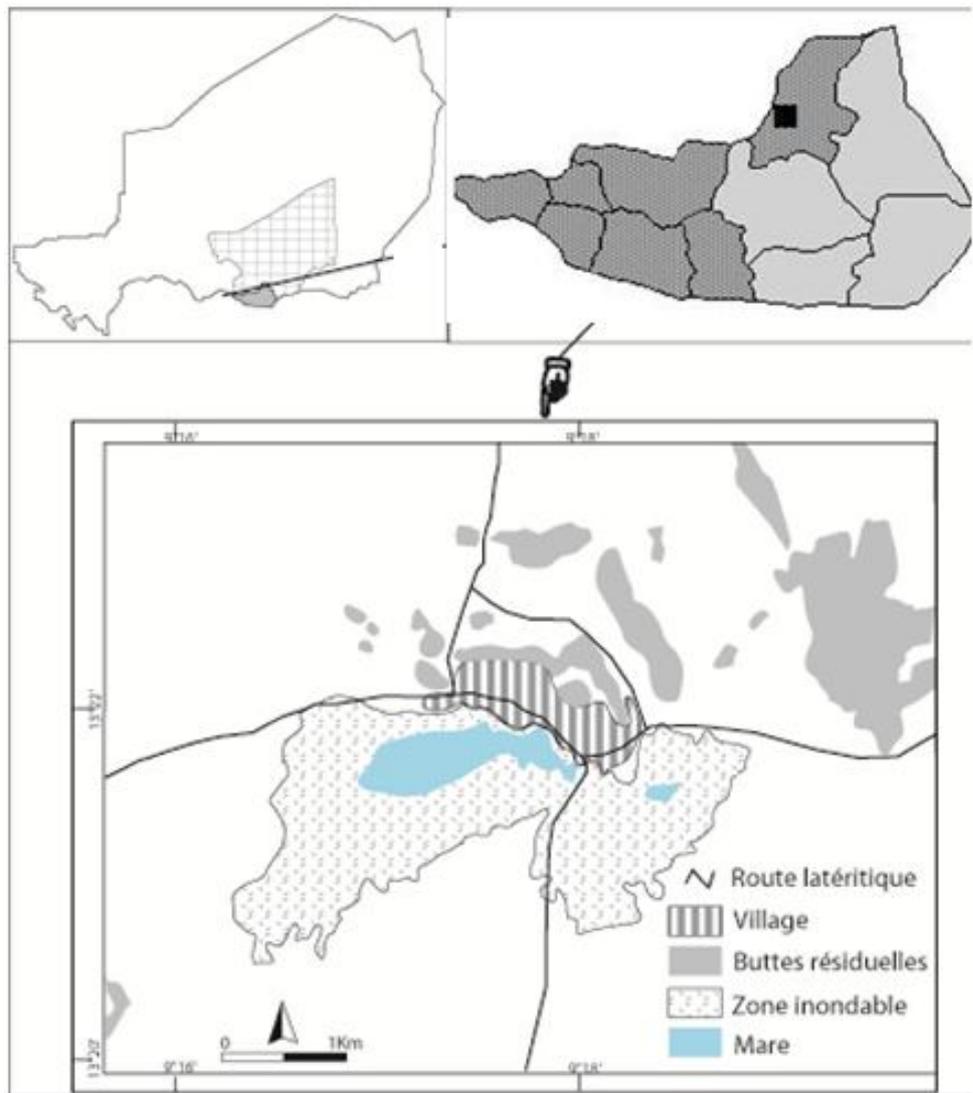
The results obtained highlight stormwater impact on this site. The result is gully, floods whose threats are weighing on homes, loss of life. The study provided an update on practices to cope with recent flooding in the lowlands, as well as gully erosion control strategies used by the populations.

Keywords : *Wacha, environmental hazards, flooding, gully erosion, coping strategies.*

Introduction

Dans un contexte de variabilité climatique marquée par une récurrence des phénomènes extrêmes, la question des risques environnementaux est devenue une préoccupation majeure et une contrainte pour le développement. Si les inondations sont, de toutes les catastrophes naturelles, les plus fréquentes, les plus dommageables et les plus mortelles (M. Tanguy, 2012, p. 1), l'érosion ravinante est aussi à l'origine de nombreux dommages telle que la dégradation des infrastructures socioéconomiques ou de l'environnement physique (C. G., Eténé, 2017, p. 42 ; E. W. Vissin, 2014, 349). Au Niger, l'inondation et l'érosion ravinante font chaque année des dégâts. La présente étude concerne le site de Wacha (Figure n°1), soumis d'une part, à l'inondation qui a obligé les riverains de la mare à quitter leurs maisons et les exploitants à réorganiser leur système de culture maraîchère et d'autre part, au ravinement qui rend impraticables les différentes voies de desserte entre les quartiers.

Figure n°1 : Localisation du site d'étude



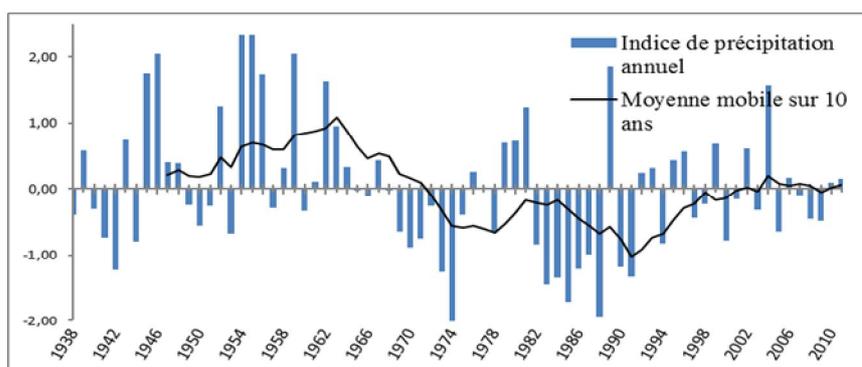
Source : Image Landsat, 2013 et SIGNER.

Cet article est une contribution à la connaissance des risques environnementaux liés aux eaux pluviales et à l'identification de leurs facteurs sur le site de Wacha. Localisé dans la commune rurale de Wacha (Département de Magaria), ce site se situe entre 9°16'27" et 9°18'35" de longitude Est et 13° 21' et 13°22' de latitude Nord. Au plan morpho-structural, il occupe une position centrale entre deux versants de nature différente. Le premier versant constitue une topo-séquence à commandement rocheux à buttes, d'origine filonienne composée des blocs des quartzites, aboutissant à la mare en passant par le glacis sableux qui abrite le village de Wacha. Le second versant est de commandement dunaire. Il va du sommet de la dune à la mare. Sur le plan hydrologique, c'est un système fermé qui résulterait de la désorganisation du réseau hydrographique de

la *Korama* et dont l'alimentation est assurée par les apports directs de la pluie, le ruissellement ainsi que les apports de la nappe en hausse ces dernières années (I. Sandao, 2013, p. 74 ; M. S. Malam Abdou Karami, 2012, p.16), d'où la permanence du régime de la mare depuis 2006.

Ce site s'inscrit dans un contexte climatique sahélien déterminé, défini par l'alternance des masses d'air sèches ou alizés et des masses d'air équatoriales humides ou mousson. La moyenne pluviométrique annuelle, à la station de Magaria, est de 583,4 mm sur la période de 1938 à 2011. Elle est de 565 mm à Wacha de 1998 à 2015. La figure n°2 met en évidence une variabilité dans les cumuls pluviométriques annuels et une tendance à la baisse jusqu'en 1990.

Figure n°2 : Evolution de la pluviométrie à Magaria de 1938 à 2010



Source : Direction de la Météorologie Nationale, 2013.

A partir de cette date, la courbe des moyennes mobiles montre une amélioration des conditions pluviométriques. Cette tendance confirme des résultats observés ailleurs dans l'étude menée par A. Ali *et al.* (2008, p. 230) au Sahel et se caractérise aussi par une récurrence des événements extrêmes à l'origine des catastrophes naturelles telles que l'inondation et l'érosion ravinante ainsi que les risques qui leur sont associés.

Sur le plan pédologique, quatre types de sols répartis sur les différentes unités paysagères sont identifiés. Il s'agit :

- des sols quartzeux et ferrugineux présents sur les buttes formées de quartzites et des grès,
- des sols sableux qu'on trouve essentiellement sur les glacis ;
- des sols argilo-limoneux avec fentes de dessiccation favorables aux cultures maraichères qui se localisent exclusivement dans les secteurs ouest et Sud-ouest de la cuvette. L'épaisseur de la couche argileuse croît des périphéries vers le centre de la cuvette ; et enfin,
- des sols sablo-argileux et fortement argileux vers le centre du secteur sud-est de la cuvette.

La formation végétale caractéristique est une steppe arborée et arbustive dont la structure varie du sommet de la butte ou de la dune vers le fond de la dépression. L'aspect le plus remarquable sur ce site, est la présence d'un verger dense de *Phoenix dactylifera* (dattiers) qui borde le lit de la mare. Les espèces dominantes sont *Phoenix dactylifera*, *Hyphaene thebaica*, *Acacia albida*, *Leptadenia pyrotechnica*, et *Piliostigma reticulatum* (M.

Waziri Mato, 1988, p. 15 ; M. S. Malam Abdou Karami, 2012, p. 29 ; M. Waziri Mato et M. S. Malam Abdou Karami, 2012, p. 59).

1. Méthodologie

La démarche méthodologique adoptée dans cette étude comporte les étapes suivantes :

- des observations directes sur le terrain pour comprendre le processus de l'érosion ravinante sur ce site ainsi que les facteurs qui la régissent. Pour ce faire, toutes les rues ont été parcourues, caractérisées et catégorisées en trois niveaux de dégradation sur la base d'indicateurs (ampleur du ravinement, praticabilité). En outre, les observations ont aussi porté sur les impacts de l'inondation notamment le niveau atteint, les maisons concernées, les impacts engendrés ;
- des entretiens avec les autorités communales et coutumières et les services techniques (environnement et agriculture), des enquêtes qualitatives auprès des personnes concernées par le ravinement et/ou l'inondation, qui ont porté sur les impacts occasionnés par ces phénomènes notamment au niveau du village et sur le site maraîcher ;
- le traitement et l'analyse des données afin de confronter les données issues des observations, entretiens et enquête qualitative. Cette étape a aussi permis de saisir les impacts socioéconomiques et environnementaux, l'organisation du système des cultures, et les mesures d'adaptation prises pour y faire face.
- la cartographie a complété cette démarche. Elle s'est intéressée à la spatialisation

simple de l'organisation du système cultural sur le site maraîcher de Wacha suite à l'inondation qui a duré plus d'une décennie, et dont les impacts socioéconomiques et environnementaux sont énormes.

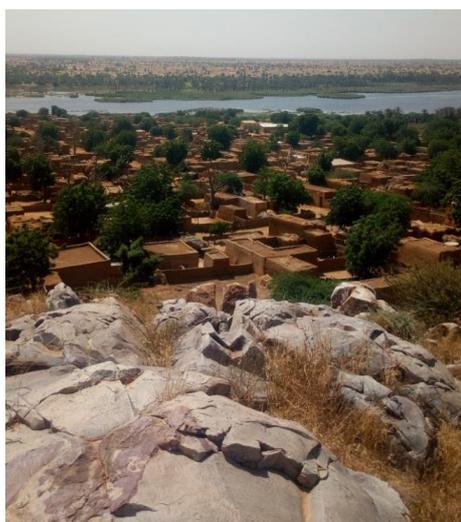
2. Résultats

2.1. Logiques d'installation du site

Les entretiens avec les personnes âgées révèlent que le peuple *Tshotshé baki*, duquel est issue la population de Wacha, était un

peuple mobile ayant changé plusieurs fois de site. Les raisons de ces déplacements et d'installation sur le site actuel sont surtout d'ordre sécuritaire. En effet, le sultanat de Damagaram menait des attaques contre les principautés voisines afin d'étendre son empire. Ainsi, pour faire face à ces attaques répétitives, ce peuple s'est installé sur sa position actuelle entre les collines et le bas-fond (Photo n°1).

Photo n°1 : Emplacement du village de Wacha entre la colline et le bas-fond



Source : ABBA B., vue prise en novembre 2018.

Ce positionnement prédispose qu'à chaque saison de pluies, le site soit soumis à des risques environnementaux liés aux eaux pluviales qui s'expriment en termes de ravinement, d'inondation, d'effondrement des maisons, etc.

2.2. Risques environnementaux liés aux eaux pluviales

2.2.1. Erosion ravinante et ses facteurs

L'une des manifestations de l'érosion hydrique à l'origine de la dégradation du sol et de nombreux dégâts sur l'environnement et les infrastructures humaines est le ravinement. Ce processus se manifeste par le décapage et le transport ainsi que le dépôt des particules arrachées. Il participe ainsi à la transformation de l'environnement. Le site d'étude est soumis à une intense érosion ravinante qui prend de plus en plus d'ampleur. La saison des pluies 2018 a été particulière par les empreintes

laissées sur les paysages ainsi que par les dégâts causés.

Les observations sur le terrain, les entretiens ainsi que les enquêtes qualitatives menées font état de la dégradation de la voirie sur le site de Wacha et de l'intensité de l'érosion ravinante qui l'affecte. Lacérées par diverses formes de ravines, les rues sont devenues dangereuses pour les déplacements. Dans l'ensemble des secteurs concernés, les dégâts se traduisent par diverses incisions (griffes, rigoles, ravines, ravins). Ainsi, la seule route en latérite qui traverse le site est impraticable.

Le caniveau de protection réalisé dans les années 1990 a été remblayé par les apports des sables en moins de trois (3) ans selon les témoignages de la population. Les rues sont aussi dans un état de dégradation certain. Les photos n°2 et n°3 illustrent l'état de dégradation du réseau viaire dans son ensemble d'où son impraticabilité pendant la saison des pluies.

Photo n°2 : Dégradation de la route latéritique en amont du glacis (profondeur de la ravine 75 cm)



Source : OUMAROU ABBA Z. Y., vue prise en aout 2018.

Photo n°3 : Ravine créée suite à la pluie de 49 mm tombée le 1^{er} juillet 2018 déterrante une tuyauterie d'eau potable



Source : OUMAROU ABBA Z. Y., vue prise en aout 2018.

Les photos mettent ainsi en évidence la gravité des dégâts causés par l'érosion ravinante. En effet, en fonction de leur état et des difficultés pour les traverser, les rues ont été catégorisées en trois classes ou niveaux de dégradation. Ainsi, sur les douze (12) rues de direction Nord-Sud, 50% et 41,67% sont respectivement

à un niveau de dégradation élevé et moyen. Les rues Est-Ouest sont aussi concernées par le ravinement. 28,57% d'entre elles sont dans un état de dégradation élevé et 42,86 % dans un état moyen de dégradation. Le tableau n°1 met en évidence le niveau de dégradation de la voirie.

Tableau n°1 : Niveau de dégradation de la voirie

Niveau de dégradation	Direction Nord-Sud			Direction Est-Ouest		
	Faible	Moyen	Elevé	Faible	Moyen	Elevé
Nombre de rues	1	5	6	4	6	4

Source : D'après les résultats des enquêtes de terrain, 2018.

La saison des pluies de l'année 2018 a été particulière de par le nombre de maisons effondrées. Le bilan établi par la mairie fait état de 122 maisons concernées. La photo n°4

montre une maison effondrée, en lien avec le creusement d'une ravine de 1,5 m de profondeur occasionnée par la pluie de 104 mm enregistrée le 2 août 2018.

Photo n°4 : Déchaussement des racines d'un arbre par les eaux de ruissellement



Source : OUMAROU ABBA Z. Y., vue prise en aout 2018.

Des arbres aux racines déchaussées (Photo n°5), les tuyauteries de canalisation d'eau déterrées, sont autant de signes de l'érosion ravinante observés.

Photo n°5 : Effondrement d'une maison dû au passage d'une ravine (profondeur 1,5 m, quartier Zarwa)



Source : OUMAROU ABBA Z. Y., vue prise en aout 2018.

Quels sont les facteurs à l'origine de l'intensité du ravinement sur ce site ? Parmi les facteurs, on peut citer d'une part la configuration topographique. En effet, le site est implanté sur le glacis qui assure la transition entre les collines et le bas-fond. Ce glacis, de par la nature de ses formations superficielles, essentiellement sableuses, est prédisposé à l'érosion ravinante. D'autre part, les activités humaines, par leurs empreintes sur l'environnement, sont un élément aggravant de la dynamique érosive. Jadis, les habitations étaient distantes des collines (buttes). Cependant, on observe de nos jours, avec la

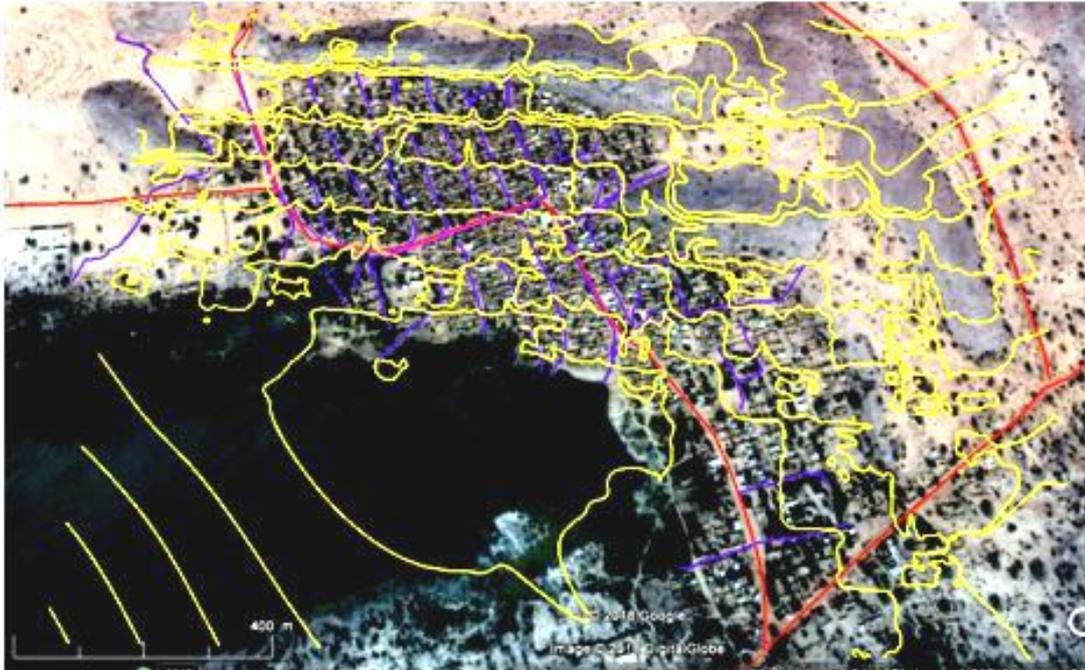
croissance démographique, une extension des habitations jusqu'aux pieds des buttes. Cette extension s'est faite au détriment de la végétation se trouvant au piémont et a imperméabilisé davantage les superficies occupées. Cette nouvelle dynamique a accéléré le processus de ravinement.

En outre, les tracés des rues dans le sens de la plus grande pente, c'est-à-dire perpendiculairement aux courbes de niveau, est aussi un facteur de vulnérabilité du site à l'érosion hydrique. En effet, ces rues orthogonales (en bleu) aux courbes de niveau (lignes jaunes) (Figure n°3) et sans système de

drainage servent d'évacuateurs aux eaux de pluies. Les eaux de ruissellement issues des buttes prennent de la vitesse, décapent et transportent d'importantes quantités de

particules ; ce qui explique l'intensité du ravinement et l'ensablement en aval dans le bas-fond.

Figure n°3 : Tracés des courbes de niveau et ravinement sur le site de Wacha

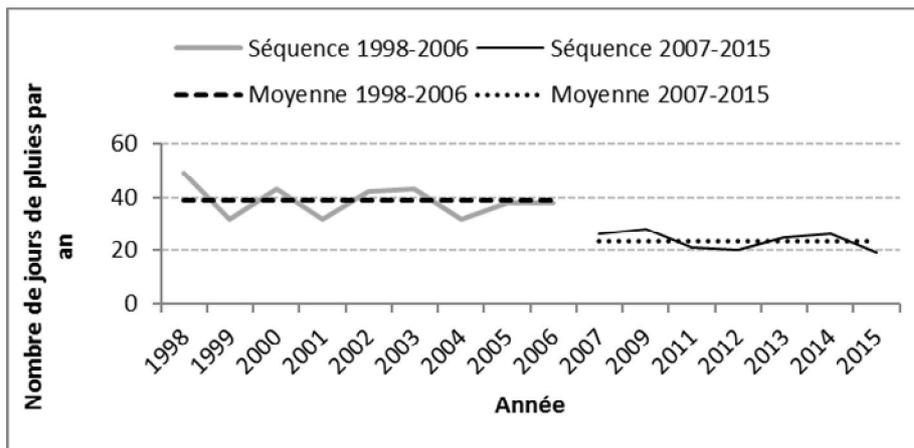


Source : Image Google Earth, 2018.

Le dernier facteur à signaler est relatif à la hauteur et à l'intensité des pluies, un facteur important qui explique l'intensification du ravinement sur le site. Ainsi, l'analyse du nombre des jours de pluies de 1998 à 2015 a

mis en évidence une rupture négative située autour de 2006. Depuis 2006, on enregistre 24 jours de pluie contre 39 pour la période 1998-2006 (Figure n°4).

Figure n°4 : Evolution du nombre de jours de pluie entre 1998 et 2015 à Wacha



Source : Service communal de l'agriculture de Wacha, (2017).

Cependant, malgré cette rupture négative du nombre des jours de pluies, la série pluviométrique reste stationnaire, impliquant ainsi une intensification des événements pluviométriques exceptionnels. Cela n'est pas sans conséquences sur les processus hydro-géomorphologiques. Comme ce fut le cas de

l'année 2018, marquée par deux pluies extrêmes avec 90 et 104 mm enregistrées respectivement aux mois de juin et août qui ont occasionné l'essentiel du ravinement ainsi que les dégâts causés dans les maisons.

En plus des risques liés à l'érosion ravinante qui cause de nombreux dommages sur les habitations et les infrastructures socioéconomiques, l'inondation constitue le second risque environnemental qui a affecté le site depuis bientôt une quinzaine d'années avec des conséquences environnementales et socioéconomiques et des pertes en vies humaines.

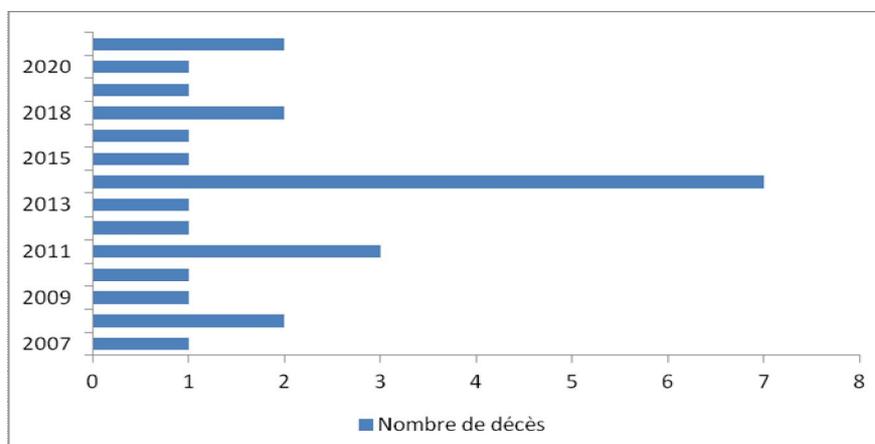
2.2.2. Inondation et ses conséquences

L'inondation est le débordement d'eaux qui submergent des terrains normalement émergés. Elle constitue l'une des conséquences les plus redoutées de la variabilité climatique (M. Tanguy, 2012, p. 1). Le site de Wacha est depuis 2007 soumis à une inondation provoquée par l'amélioration de la pluviométrie au Sahel observée les dernières années (A. Ali *et al.*, 2008, 230) et une hausse de la nappe (I. Sandao, 2013, p. 74). L'analyse des impacts de l'inondation sur ce site doit être perçue sous deux angles : l'inondation des zones habitées et celle du site maraîcher. Les impacts dans les zones habitées concernent les maisons inondées et les pertes en vies

humaines. Trente-six (36) maisons se trouvent endommagées avec une moyenne de 7 personnes par maison soit un total de 252 personnes potentiellement touchées par les inondations. En effet, ces personnes ont vu leurs habitations inondées ou humectées d'eau, ce qui les oblige à quitter. L'inondation a aussi occasionné des pertes en vies humaines, notamment par noyade. Les statistiques font état de vingt-sept (27) cas de noyade 2007 à 2021 soit une moyenne de deux décès par an. Cependant, cette moyenne n'est pas figée. L'année 2014 fut la plus dramatique et représente à elle seule la moitié de décès dus à la noyade avec sept (7) morts, dont quatre (4) bergers peulhs noyés le même jour (Figure n°5). Pour rendre compte de la gravité de cet impact de l'inondation, les riverains disent :

« nous ne nous rappelons pas de la dernière fois qu'une noyade est arrivée ici, mais voilà que ces dernières années elle est devenue récurrente. Nous garderons en mémoire ces pauvres peulhs qui ont périés en poursuivant leurs animaux dans la mare ».

Figure n°5 : Evolution de décès liés à la noyade depuis 2007



Source : D'après les résultats des enquêtes de terrain, 2018 et 2021.

Sur le plan économique, des exploitants du site maraîcher ont perdu leurs parcelles notamment dans le noyau central du site. L'étude menée par L. Maman (2014, p. 67) estime que 90% des exploitants enquêtés affirment n'avoir pas exploité leurs jardins depuis 2007. En effet, la partie centrale est abandonnée par les exploitants à cause de l'inondation. Celle-ci a entraîné de graves conséquences sur les activités économiques, notamment une perte considérable des cultures maraîchères tandis qu'au niveau de la périphérie, on a assisté à la

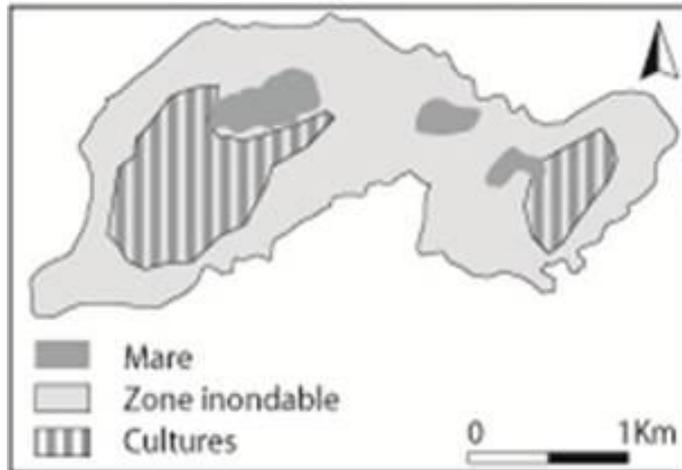
mort des arbres fruitiers (manguiers, citronniers, dattiers, ...) (L. Maman, 2014, p. 32) qui ont été asphyxiés du fait de la permanence des eaux.

L'une des conséquences de l'inondation sur ce site est la réorganisation du système des cultures. En effet, l'inondation a obligé certains exploitants, disposant de parcelles dans le noyau central, à se replier vers la partie exondée qui était exploitée. Précisons que cette partie est utilisée pour les cultures

pluviales depuis des années à cause de la sécheresse. Les figures n°6 et n°7 mettent en

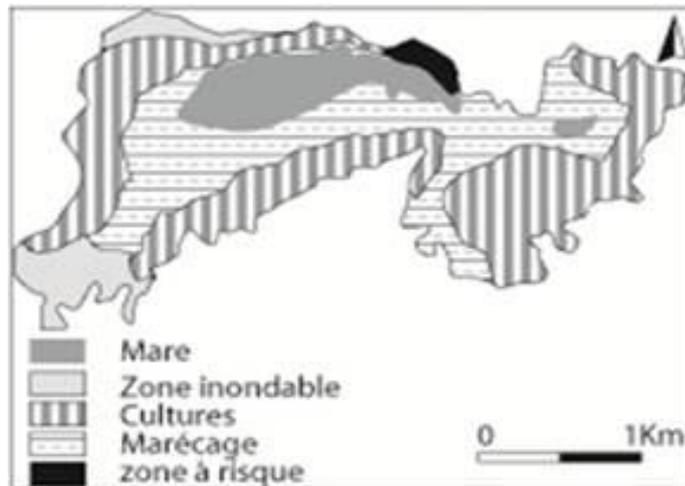
évidence cette réorganisation du système des cultures depuis 2007.

Figure n°6: Organisation des cultures avant l'inondation récente



Source : Image Landsat, 1990.

Figure n°7: Organisation des cultures après l'inondation



Source : Image Landsat, 2013.

2.3. Les stratégies de lutte ou d'adaptation

Sans appui, chaque saison de pluies, la population tente de faire face aux effets de l'érosion ravinante en comblant les différents ravins. Pour ce faire, diverses techniques sont utilisées : le branchage avec les feuilles de *Hyphaene thebaica*, les ordures ménagères, l'utilisation des troncs de *Phoenix dactylifera* ou encore par les alignements de pierres ou de sacs de sables. Quant aux stratégies d'adaptation à l'inondation dans le cadre de la production agricole, en plus de l'organisation du système de cultures, il s'agit surtout de l'introduction des nouvelles cultures comme le riz, le blé ou la pomme de terre même si c'est de façon timide (M. S. Malam Abdou Karami, 2012, p. 64) et le *Moringa oleifera*, qui entre dans les habitudes alimentaires des exploitants.

Par ailleurs, des organismes internationaux comme le Programme Alimentaire Mondial (PAM) interviennent sous forme de *Food for Work* localement appelé « *Guina ka tchi* » pour atténuer les souffrances des populations ayant perdu leur exploitation. C'est dans ce cadre que des cordons pierreux pour stabiliser le mouvement de sables vers le bas-fond ont été réalisés. Aussi, le projet d'appui à l'agriculture sensible aux risques climatiques (PASEC) apporte sa contribution en finançant des projets soumis par les exploitants à travers la clôture ou la mise en place du réseau de canalisation pour l'arrosage. D'autres activités, à l'image du faucardage pour lutter contre *Teaffa australis*, une espèce envahissante qui a colonisé le site depuis quelques années, sont pratiquées.

3. Discussion

Les résultats présentés dans le présent article ont permis de mettre en évidence les risques environnementaux liés aux eaux pluviales auxquels sont exposées les populations au niveau du site de Wacha. Ces résultats montrent comment se manifeste le ravinement et ses conséquences sur ce site. Il s'agit de la dégradation du réseau viaire devenu impraticable, avec 38,46% et 42,30% des rues qui ont atteint respectivement un niveau de dégradation élevé à moyen. Des résultats similaires ont été obtenus par C. G. Eténé *et al.* (2017, p. 226), C. G. Eténé (2017, p. 50) encore mieux dans le même contexte climatique par B. Abba *et al.*, (2019, p. 9) et M. L. Aboubacar Ousmane *et al.* (2019, p. 39). Ces derniers ont montré le rôle du ravinement dans la dégradation des voiries mais aussi dans la destruction et le déchaussement des fondations des maisons. Ces risques ont été signalés par M. Tchotsoua et J. Bonvallot (1995, p. 218) et M. Tchotsoua (2007, p. 2) pour la ville de Yaoundé. Aussi, dans B. Abba *et al.*, (2019, p. 10) ou encore M. L. Aboubacar Ousmane *et al.* (2019, p. 46) ont aussi mentionné des risques identiques dans la ville de Zinder inscrite dans le même contexte morphostructural.

Pour ce qui est des facteurs à l'origine du ravinement, cette recherche a démontré qu'ils sont multiples. Il s'agit de la nature des formations superficielles (sableuses) et de la topographie du site favorables au ravinement. Ce phénomène a été rapporté par M. Kayembe Wa Kayembe (2012, p. 46), B. Abba (2017, p. 98), lesquels ont expliqué l'intensification du ravinement par la prédominance des sols sableux sur les sites étudiés. La pluviométrie joue aussi un rôle important dans l'explication de la dynamique hydrique sur le site notamment par sa hauteur et son intensité qui sont à l'origine des divers dégâts observés sur le site. Ce point de vue est partagé par I. Bouzou Moussa *et al.* (2009, p. 150), B. Abba (2014, p. 171), C. G. Eténé *et al.* (2017, p. 223), qui ont insisté sur le rôle des événements exceptionnels sur la morphogénèse.

Selon les études menées par M. Kayembe Wa Kayembe (2012, p. 135) et M. Kayembe Wa

Kayembe et E. Wolff (2015, p. 126), la démographie influence également le ravinement. Les auteurs mettent en évidence l'orthogonalité des voiries, l'imperméabilisation des sols dans la vitesse du ravinement à Kinshasa. A ce propos, l'inondation est aussi à l'origine de la déstabilisation de l'appareil économique mais aussi des nombreuses pertes en vies humaines. Les inondations sont, selon B. James (2008, p. 26), à l'origine de près de la moitié des décès occasionnés par les catastrophes naturelles au cours des dernières décennies.

Les résultats sur l'impact de l'inondation sur le site maraîcher sont en accord avec les résultats des travaux de L. Maman (2014, p. 61) et M. S. Malam Abdou Karami (2012, p. 55), qui ont mis en évidence l'abandon de la partie centrale du site et la mise en valeur de la partie exondée utilisée pour les cultures pluviales en temps de sécheresse.

Globalement, les résultats de cette étude mettent en évidence la vulnérabilité du site de Wacha face aux effets de l'érosion ravinante et de l'inondation dont les impacts sur les activités socioéconomiques sont importants.

Conclusion

Ce travail confirme que les risques environnementaux liés aux eaux de pluies sont bien une réalité sur le site de Wacha. Il a permis aussi d'avoir une vue d'ensemble sur ces risques et les conséquences engendrées. D'une part, l'érosion ravinante, favorisée par la nature du sol, la topographie, la croissance démographique, est responsable de la destruction du cadre de vie de la population. Elle se manifeste par le décapage et surtout le creusement rendant impraticable le réseau viaire. Des ravines de dimensions variables affectent les infrastructures socioéconomiques (habitations, tuyauterie d'eau potable, route), les arbres et au-delà, la mare à travers l'ensablement par les apports de sables.

D'autre part, cette étude montre que l'inondation a eu aussi de graves conséquences sur les personnes, les activités économiques, les infrastructures et l'environnement. Elle a entraîné des décès par noyade, des pertes des cultures maraîchères et surtout a poussé à l'abandon des certaines concessions par de

nombreux chefs de ménages. Elle montre aussi que les populations ont développé des stratégies de lutte contre l'érosion ravinante ou d'adaptation à l'inondation. A cet effet, elles ont introduit des nouvelles cultures adaptées aux conditions d'humidité, ainsi que des techniques pour faire face à l'érosion ravinante.

Bibliographie

ABBA Bachir, FARAN MAIGA Oumarou et BOUZOU MOUSSA Ibrahim, 2017, « Occupation des terres et dynamique érosive dans le bassin de Birnin Lokoyo (Niger) », In *Revue Rev. Sc. Env. Univ., Lomé (Togo)*, LaRBE, Numéro 14, Vol. 1, Lomé, p. 87-102.

ABBA Bachir, 2014, « Dynamique des versants dans une zone anthropisée du Niger : cas du bassin du kori Tyala (périphérie du Parc national du W) », In : *Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey*, Série B, numéro spécial, janvier, Niger, p. 161-174.

ABBA Bachir, MALAM ABDOU Moussa, MAMADOU Ibrahim et OUSMANE ABOUBACAR Mahaman Lawan, 2019, « Les dommages liés à l'érosion hydrique dans deux arrondissements de la ville de Zinder (Niger) », In : *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou (RGO)*, N°08, Vol 3, Décembre 2019, Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, p. 1-19.

ABOUBACAR OUSMANE Mahaman Lawan, ABBA Bachir et BOUZOU MOUSSA Ibrahim, 2019, « L'érosion urbaine dans la ville de Zinder : facteurs, processus et stratégies de lutte », In *Territoires, Sociétés et Environnement (TSE)*, N°13, décembre 2019, Université de Zinder, Niger, p. 37-53.

ALI Abdou, LEBEL Thierry et AMANI Abou, 2008, « Signification et usage de l'indice pluviométrique au Sahel », In : *Sécheresse*, Vol 19, N°4, p. 227-235.

BOUZOU MOUSSA Ibrahim, FARAN MAIGA Oumarou, AMBOUTA KARIMOU Jean Marie, SARR Benoit, DESCROIX Luc et ADAMO Mahaman Moustapha, 2009, « Les conséquences géomorphologiques de l'occupation des sols et des changements climatiques dans un bassin-versant rural sahélien », In ; *Sécheresse*, Vol 20, N°1, p. 145-152.

ETENE Cyr Gervais, 2017, « Erosion ravinante dans l'arrondissement de Togba au Bénin », In *Climat et Développement*, N°23, Laboratoire Pierre PAGNEY Climat, Eau, Ecosystème et Développement (LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi, Bénin, p. 41-56.

ETENE Cyr Gervais, ISSA Maman Sani, CHABI PHILIPPE Ayédegue Biaou, KOUSSINOU Ernest et SOUKOSSI Rose, 2017, « Érosion pluviale et dégradation des établissements humains à Adjarra au Bénin », In *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, N°30, ENS, Abidjan, Côte d'Ivoire, p. 217-234.

JAMES Barry, 2008, *La prévention des catastrophes: le rôle de l'UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la culture*, Paris, 49 p.

KAYEMBE WA KAYEMBE Mathieu et WOLFF Eléonore, 2015, « Contribution de l'approche géographique à l'étude des facteurs humains de l'érosion ravinante intra-urbaine à Kinshasa (R. D. Congo), In : *Geo-Eco-Trop*, N°39, Vol 1, p. 119-138.

KAYEMBE WA KAYEMBE Mathieu, 2012, *Les dimensions socio-spatiales de l'érosion ravinante intra-urbaine dans une ville tropicale humide: le cas de Kinshasa (R.D. Congo)*, Thèse de Doctorat, Université libre de Bruxelles, Bruxelles, 302 p.

MALAM ABDOU KARAMI Mahaman Sadissou, 2012, *Impact de la Variabilité Climatique sur l'Espace Agricole : cas du site des cultures irriguées de Wacha (Région de Zinder)*, Mémoire de Maîtrise de Géographie, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 85 p.

MAMADOU Ibrahim, MALAM ABDOU Moussa, BAHARI IBRAHIM Mahamadou et ABBA Bachir, 2020, « Augmentation du ruissellement et inondation des terres agricoles de la cuvette de Gayi dans la région de Zinder au Niger », In : *RIGES*, Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes, Numéro Spécial, Janvier, UAO, Bouaké, Côte d'Ivoire, p. 8-24.

MAMAN Laouali, 2014, *Contribution des exploitations maraichères du kwari de Wacha à la sécurité alimentaire*. Mémoire de Master de Géographie, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 81 p.

- SANDAO Issoufou, 2013, *Etude hydrodynamique, hydro chimique et isotopique des eaux souterraines du bassin versant de la korama/sud Zinder, Niger : impacts de la variabilité climatique et des activités anthropiques*. Thèse de doctorat, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 211 p.
- TANGUY Marion, 2012, *Cartographie du risque d'inondation en milieu urbain adaptée à la gestion de crise analyse préliminaire*, Thèse de doctorat, Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, Québec, Canada, 93 p.
- TCHOTSOUA Michel et BONVALLOT Jacques, 1995, « Crise socio-économique et érosion accélérée a Yaoundé : une contribution à la gestion de l'environnement urbain en milieu tropical humide, », In : *Environnement humain de l'érosion, Bulletin Réseau Erosion*, N°15, Bondy, France, p. 214-231.
- TCHOTSOUA Michel, 2007, « Les risques morpho-hydrogologiques en milieu urbain tropical : cas de Yaounde au Cameroun », In : *Actes des JSRIRAUF*, Hanoi, 6-9 novembre 2007.
- VISSIN Expédit Wilfrid, 2014, « Impacts environnementaux des eaux pluviales dans la commune de Nikki au Benin », In *Revue Rev. Sc. Env. Univ., Lomé (Togo)*, LaRBE, Numéro 11, spécial « Hommage à Feu Augustin Lardja Bariste, Vol. 1, p. 335-361.
- WAZIRI MATO Mato et MALAM ABDOU KARAMI Mahaman Sadissou, 2012, « Impacts de la variabilité et des changements climatiques sur le site des cultures irriguées de Wacha dans la région de Zinder au Niger », In : *Journal des Sciences de l'Environnement*, Vol. 1 (1), Université de Maradi, Niger, p. 53-62.
- WAZIRI MATO Mato, 1988, *Etude intégrée d'un type de paysage sahélien : cas du Kwari de Wacha*, Mémoire de Maîtrise de Géographie, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 72 p.