

N°35 – 19^e année

Décembre 2025

ISSN-P : 1993-3134

ISSN-L : 3007-4185

À H Ñ H Ñ



REVUE DE GEOGRAPHIE DU LARDYMES

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

Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société

UNIVERSITE DE LOME – TOGO

<https://ahoho.net/>

<https://www.sjifactor.com/passport.php?id=23818>

À H Ñ H Ñ

REVUE DE GEOGRAPHIE DU LARDYMES

BASE D'INDEXATION



TOGETHER WE REACH THE GOAL

SJIF Impact Factor

SJIF 2025 : 5.123

<https://www.sjifactor.com/passport.php?id=23818>

ISSN-P : 1993-3134

ISSN-L : 3007-4185

URL : <https://ahoho.net/>

Country : 🇲🇻 Togo

BASES DE RÉFÉRENCEMENT



Àḥḥḥ

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

Le mot aḥḥḥ prononcé àḥḥḥ, à ne pas confondre avec aḥhḷ, 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 Àḥḥḥ. 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 Aḥḥḥ afin que chaque géographe trouve désormais un espace pour diffuser les résultats de ses travaux de recherche et puisse se faire évaluer pour son inscription sur les différentes listes d'aptitudes des grades académiques de son université.

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

Professeur Koffi A. AKIBODE

À H Ñ H Ñ

Revue de Géographie du LARDYMES

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

Directeur :

Tchégnon ABOTCHI, Professeur Titulaire, Université de Lomé

Secrétariat de rédaction :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé
- **Martin Dossou GBENOUGA**, Professeur Titulaire, Université de Lomé
- **Délali Komivi AVEGNON**, Professeur Titulaire, Ecole Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo

Secrétariat administratif :

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

Comité scientifique :

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

- **Padabô KADOUZA**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **Moussa GIBIGAYE**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Toussaint VIGNINO**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Selom Komi KLASSOU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Bernard FANGNON**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Tchaa BOUKPESSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Adrien DOSSOU-YOVO**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Pessièzoum ADJOUSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Narcisse ASSI-KAUDJHIS**, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Fidèle Marcellin ALLOGHO-NKOGHE**, Professeur Titulaire, Université Omar Bongo de Libreville, Gabon
- **Médard NDOUTORLENGAR**, Professeur Titulaire, Université de N'Djaména, Tchad
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Délali Komivi AVEGNON**, Professeur Titulaire, Ecole Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo

Comité de lecture

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

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

Photo couverture _ *Ah̃h̃* _ Décembre 2024 : Exode de pasteurs nomades à Han Bonbhor au Tchad
(Crédit : Ludovic Baiserne PALOU)

Copyright © reserved « Revue *À H̃ H̃* »

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

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

AVIS AUX AUTEURS

La *Revue Ah5h5*, 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 : 2^{de} éd.).

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

Références bibliographiques

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTA BENE

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

4. Structuration de l'article

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

Résumé

Dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, 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 numéroté)

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

1. Outils et méthodes (Méthodologie/Approche méthodologique)

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 numéroté)

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 *Àh̃h̃* reçoit les articles des contributions du 1^{er} février au 15 mai pour le numéro de juin et du 1^{er} juin au 15 septembre pour le numéro de décembre. Un article accepté pour publication dans la Revue *Àh̃h̃* exige de ses auteurs, une contribution financière de 50 000 F CFA, représentant les frais d'instruction et de publication.

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

N. D. L. R.

Sommaire

Meglo Alexandre ZO, Mathieu Jonasse AFFRO, Nambegué SORO

Évaluation des stratégies d'adaptation à la situation du climat et perspectives agroclimatique dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire **p. 1-14**

Bi Sehi Antoine TAPE

Accès aux médicaments en milieu urbain africain : le cas de la ville de Korhogo (Côte d'Ivoire)..... **p. 15-23**

Lamine Ousmane CASSÉ, Babacar DIOUF, Awa FALL

Vulnérabilité territoriale versus résilience sociale à l'épreuve des inondations dans les parcelles assainies de Keur Massar à Dakar (Sénégal) **p. 24-40**

Abdou BALLO, Charles SAMAKE, Bréhima DIARRA

Dispositifs de gestion des conflits entre agriculteurs et éleveurs dans la commune rurale de Sio, région de Mopti (Mali) **p. 41-50**

Glenn-Freddy MIHINDOU MIHINDOU, Dieu-Donné MOUKETOU-TARAZEWCZ

Cartographie des changements d'occupation du sol dans la commune de Mouila au Gabon entre 2003 et 2023..... **p. 51-67**

Eveline MAHOUNGOU, Hilarion Bagel MIZHAIRE, Francelet Gildas KIMBATSA, Koudzo SOKEMAWU

Commerce des produits horticoles et gestion des invendus au marché Total de Brazzaville en République du Congo..... **p. 68-82**

Chilé Nadège YAPO épse Kouakou, Koffi Mouroufié KOUMAN, Céline Yolande KOFFIÉ-BIKPO

Influence des végétaux aquatiques envahissants sur la pêche dans le lac du barrage hydroélectrique de Soubré en Côte d'Ivoire **p. 83-93**

Mouhamadou Lamine DIALLO, El Hadji Serigne TOP

Ruée des mineurs d'origine chinoise vers l'or dans les frontières du Sénégal et du Mali, instabilité politique et gouvernance du secteur extractif **p. 94-102**

Model DJEMON, Bakhit MAHAMAT AHMAT BAKHIT

L'érosion du bassin versant du Batha (Centre-Est du Tchad) : un pied humain sur l'accélérateur du processus naturel **p. 103-115**

N'Guessan Arsène KOUADIO, Kouamé Perèze TANOI, Yao Bruno N'GUESSAN

Optimisation de la gestion des déchets ménagers urbains par l'usage des solutions géospatiales à Botro (Centre de la Côte d'Ivoire) **p. 116-127**

Alfred Bothé Kpadé DOSSA

Analyse contingente de la transition écologique vers les motos électriques à Cotonou au Bénin **p. 128-141**

Arouna DEMBELE, Issa FOFANA, Samba Mamadou SIDIBE

Impacts des changements climatiques sur la céréaliculture dans l'ex-cercle de Kita au Mali **p. 142-154**

Moussa SOW, Labaly TOURÉ, Ndeye Marième SAMB

Caractérisation de la variabilité climatique et analyse de ses incidences sur la dynamique spatio-temporelle de la végétation dans le bassin versant du Ferlo sur la période 1981-2021 p. 155-168

Sahada IDRISSA, Abdourazakou ALASSANE, Tatongueba SOUSSOU, Kankpénangue SIKBAGOU, Tchaa BOUKPESSI

Conflits hippopotames amphibies (*Hippopotamus amphibius lennaeus*, 1758) de la mare de Koumbeloti et population riveraine en pays Anoufo au Nord-Togo p. 169-183

Zady Edouard ZOGBO, Kadjo Henri Joël NIAMIEN, N'guessan Olivier KOUADIO, Joseph. P. ASSI-KAUDHJIS

Étude des externalités de la rizipisciculture dans la sous-préfecture de Bédiala (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) p. 184-198

Yapo Antoine GBOCHO

Crises sociopolitiques et problématique de l'accès au logement dans la ville de Bouaké (Centre de la Côte d'Ivoire) p. 199-211

Babacar NDAO, Cheikh Tidiane WADE, Henri Marcel SECK, Oumar SY

Variabilité climatique et stratégies d'adaptation dans le sud du bassin arachidier : l'expérience des agriculteurs de la commune de Keur Maba Diakou (Kaolack, Sénégal) p. 212-225

Guy Roger Yoboué KOFFI

Résilience féminine dans un contexte de crise cacaoyère dans la sous-préfecture de Mèagui (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire) p. 226-237

Boubacar Amadou DIALLO

Quantification des changements de l'utilisation du sol dans le district de Bamako avec l'imagerie Satellitaire LANDSAT) p. 238-249

Bi Tchan André DOHO

Mécanismes d'intégration des villages périphériques à la ville de Yamoussoukro (Centre de la Côte d'Ivoire) p. 250-261

Adeline Olga BRISSY

Prolifération des points de stagnation des eaux usées et risques environnementaux et sanitaires dans le quartier Dar-Es-Salam de Bouaké (Centre Côte d'Ivoire) p. 262-273

Oumar OUATTARA, Siriki YÉO

Activités minières et riziculture irriguée : dynamique de conflits d'usage des sols autour du barrage hydro-agricole de Kafiné (Centre-Nord de la Côte d'Ivoire) p. 274-284

Mahamadou ABOCAR, Abdoukadi Oumarou TOURÉ, Habiboulaye Daouda MAIGA, Alhassane Moulaye KONTA

Aménagement des lacs interconnectés du système Faguibine dans la région de Tombouctou au Mali : enjeux, défis et perspectives p. 285-296

Ari MAMADOU MOUSTAPHA, Hadiza KIARI FOUGOU

Analyse des modes d'accès aux parcelles des périmètres irrigués d'aménagements hydro-agricoles des rives de la Komadougou Yobé, Niger p. 297-310

Konnegbéne LARE

Capitalisation des pratiques endogènes de gestion des sols et productivité agricole face au changement climatique dans la Région des Savanes au Nord-Togo **p. 311-328**

Diomandé GONDO

Impact environnemental de l'utilisation des pesticides par les agriculteurs à Gouessesso (Ouest de la Côte d'Ivoire) **p. 329-339**

Kapiéfolo Julien KONE, Manse BAMBA, Djibril KONATE

Un système de transport urbain innovant à Korhogo en Côte d'Ivoire : le YANGO) **p. 340-350**

Gaston SAMBA

Application du modèle Probit de Heckman à l'analyse des perceptions empiriques du changement climatique et des stratégies d'adaptation endogènes des agriculteurs du district de Madingou (Congo-Brazzaville) **p. 351-365**

Hassane MAHAMAT HEMCHI

Faya-Largeau entre urbanité saharienne et résilience oasienne **p. 366-375**

Issouf BONSA

Répartition spatiale des lieux de culte protestants dans la ville de Ouagadougou (Burkina Faso) ... **p. 376-383**

Lanzeni YEO

Les contraintes du maraîchage sur le périmètre irrigué de la coopérative YÉBENWOGNON à Kanihoua (Nord de la Côte d'Ivoire) **p. 384-391**

AMÉNAGEMENT DES LACS INTERCONNECTÉS DU SYSTÈME FAGUIBINE DANS LA RÉGION DE TOMBOUCTOU AU MALI : ENJEUX, DÉFIS ET PERSPECTIVES

Mahamadou ABOCAR

*Docteur en Géographie et Aménagement, Bamako,
Mali*

Abdoulkadri Oumarou TOURÉ

Maître de Conférences

*Département de Géographie, Faculté d'Histoire et de
Géographie (FHG), Université des Sciences Sociales
et de Gestion de Bamako (USSGB), Bamako, Mali*

Habiboulaye Daouda MAIGA

*Master II, Qualité, Hygiène, Santé, Sécurité,
Environnement, Option : Gestion des Aspects
Environnementaux*

Alhassane Moulaye KONTA

Master II en Géographie

*Spécialité : Aménagement du Territoire et
Environnement*

**Correspondant : mahamadou9abo@yahoo.fr*

Reçu le 30 juillet 2025 ; Révisé le 10 septembre
2025 ; Accepté le 16 octobre 2025

Résumé : Les lacs interconnectés du système Faguibine, situés dans la région de Tombouctou au Mali, constituent un ensemble hydrologique composé de (05) lacs naturels, historiquement vital pour l'agriculture, la pêche, et l'élevage dans la sous-région. Cependant, ce territoire fait face à une dégradation constante liée aux effets conjugués des changements climatiques et des actions anthropiques. L'objectif de cette étude est d'analyser les enjeux et défis socio-économiques, environnementaux liés à l'aménagement des lacs interconnectés du système Faguibine, ainsi que les perspectives pour sa réhabilitation et sa gestion durables. Les données climatiques portant sur la pluviométrie, la température et hydrologiques ont été collectées dans les services techniques et ERA5. Nous avons consulté également de nombreux ouvrages se rapportant au thème et récolté des données au cours de trois mois d'enquête de terrain. L'échantillon était constitué de 320 exploitants et de personnes ressources rencontrées dans la zone d'étude. L'analyse des résultats révèle une variation des régimes pluviométriques, une baisse drastique des ressources en eau et un ensablement sans précédent de chenaux d'alimentation. Les défis majeurs de la zone d'étude sont dus d'une part aux aléas climatiques marqués par des sécheresses récurrentes et un remplissage aléatoire des lacs et d'autre part à un

ensablement des chenaux, rendant difficile la circulation de l'eau du fleuve Niger vers les lacs. Les enjeux d'aménagement des lacs interconnectés du Système Faguibine reposent sur la restauration hydraulique du réseau de chenaux pour rétablir la remise en eau régulière des lacs, tout en renforçant les activités agropastorales et halieutiques. Les perspectives pour les lacs interconnectés du système de Faguibine incluent la mise en place de programmes de développement durable combinant une gestion intégrée des ressources naturelles, l'encouragement d'une gouvernance locale participative et l'adaptation aux changements climatiques.

Mots-clés : Problématique d'aménagement, enjeux, lacs interconnectés, système Faguibine et perspectives, Tombouctou.

DEVELOPMENT OF THE INTERCONNECTED LAKES OF THE FAGUIBINE SYSTEM IN THE TOMBOUCTOU REGION OF MALL: ISSUES, CHALLENGES AND PROSPECTS

Abstract: The interconnected lakes of the Faguibine system, located in the Timbuktu region of Mali, constitute a hydrological complex made up of (05) natural lakes, historically vital for agriculture, fishing and livestock breeding in the sub-region. However, this territory is facing constant degradation due to the combined effects of climate change and human activities. The aim of this study is to analyze the problems associated with the development of the interconnected lakes of the Faguibine system, to identify the socio-economic and environmental issues and challenges, and to assess the sustainable prospects for their rehabilitation and management. Climatic data on rainfall, temperature and hydrology were collected from the technical services and ERA5. We also consulted a number of books on the subject and collected data during a three-month field survey. The sample consisted of 320 farmers and resource persons met in the study area. Analysis of the results reveals a variation in rainfall patterns, a drastic decline in water resources and an unprecedented silting-up of feeder channels. The major challenges facing the study area are, on the one hand, climatic hazards marked by recurrent droughts and random lake replenishment and, on the other hand, silting up of the channels, making it difficult for water to flow from the Niger River to the lakes. The development challenges facing

the interconnected lakes of the Faguibine System are based on the hydraulic restoration of the channel network to re-establish the regular replenishment of the lakes, while at the same time strengthening agro-pastoral and fishing activities. Prospects for the interconnected lakes of the Faguibine system include the implementation of sustainable development programs combining integrated natural resource management, the encouragement of participatory local governance and adaptation to climate change.

Keywords: *Development issues, challenges, interconnected lakes, Faguibine system and prospects, Tombouctou.*

Introduction

Les lacs interconnectés du système Faguibine constituent un ensemble constitué de cinq lacs (Télé, Takara, Gouber, kamango et Faguibine), situés dans la région de Tombouctou. Ces écosystèmes s'étendent sur une superficie 86 000 hectares en période de crue, offrant un espace naturel riche et varié. Autrefois, les lacs interconnectés étaient un véritable atout écologique et économique, soutenant une agriculture de décrue prospère, un élevage extensif adapté au climat aride, une pêche abondante, ainsi qu'un patrimoine naturel remarquable, notamment une avifaune exceptionnelle. Ce système interconnecté lacustre ne se limite pas à son aspect environnemental. Il est également un élément central de la vie socioculturelle et économique locale. Il a permis au fil des siècles le développement d'activités agro-pastorales et halieutiques traditionnelles, tout en assurant la cohésion sociale des communautés locales autour d'une gestion partagée des ressources naturelles.

Par son rôle de régulateur climatique et de soutien économique, les lacs interconnectés du système Faguibine constituent une zone clé pour la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté dans cette région sahélienne. Cependant, depuis la grande sécheresse des années 1970, cette zone est confrontée à une dégradation inquiétante de ses ressources. L'assèchement progressif de ses lacs résulte d'une combinaison complexe de causes, notamment les changements climatiques et la dégradation de l'environnement caractérisés par la baisse et la grande variabilité

interannuelle des précipitations, mais aussi des actions humaines, telles que la détérioration des canaux naturels d'alimentation et une gestion imprudente des ressources. Cette crise affecte sérieusement les écosystèmes fragiles, menaçant les moyens de subsistance des populations et amplifiant les tensions sociales et économiques dans une région déjà vulnérable.

La question centrale est donc de savoir comment concilier les enjeux socio-économiques et environnementaux pour assurer un développement durable et résilient des territoires qui dépendent des lacs interconnectés du Système Faguibine ? La problématique principale de cette étude porte donc sur la façon dont les aménagements des lacs interconnectés du Faguibine peuvent être optimisés pour satisfaire les besoins actuels des exploitants agro-pastoraux et halieutiques, tout en préservant l'équilibre écologique et en anticipant les conséquences du changement climatique. Il s'agit de déterminer les modes de gestion et les infrastructures qui permettraient de restaurer la capacité de stockage des lacs, d'améliorer la gestion des ressources en eau et d'atténuer les risques liés à la désertification et à la salinisation.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées dans cette perspective. Il s'agit d'une part, de la restauration hydraulique traditionnelle, à travers la remise en état des canaux et des barrages, reste une solution valable mais insuffisante sans une gestion globale tenant compte des dynamiques environnementales et sociales. D'autre part, la participation active des populations locales dans la gestion des ressources pourrait renforcer la pérennité des aménagements et l'adaptation aux aléas climatiques. La diversification des activités économiques et l'intégration des innovations techniques, notamment en matière de conservation de l'eau et d'agriculture durable, apparaissent comme des éléments clés pour soutenir les perspectives de développement.

Face à cette situation préoccupante, l'aménagement des lacs interconnectés du système Faguibine devient une nécessité urgente. Restaurer le fonctionnement hydraulique des lacs, préserver la biodiversité, redynamiser les activités économiques

traditionnelles des exploitants et renforcer la gestion communautaire sont autant d'objectifs importants. Ces objectifs s'inscrivent dans des perspectives de développement durable, de lutte contre la désertification et d'adaptation aux changements climatiques.

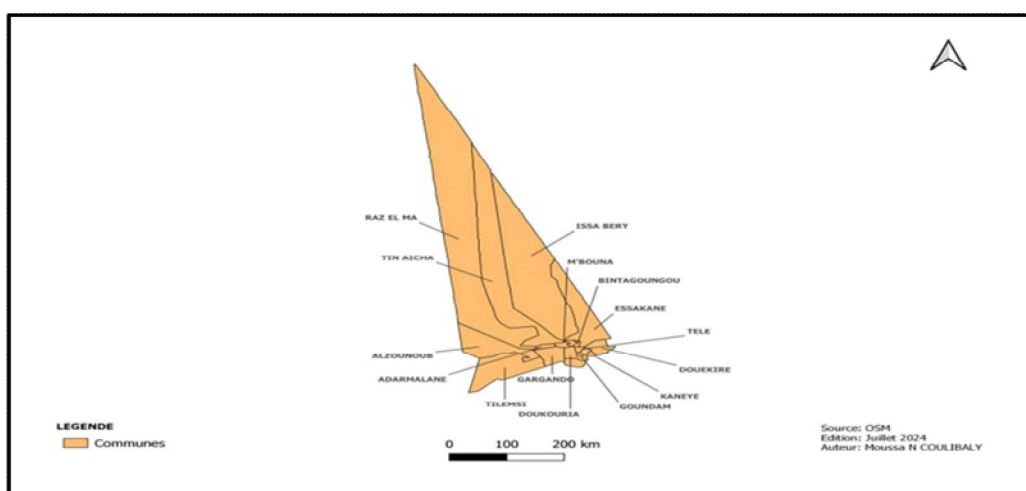
La question de l'aménagement dépasse ainsi la simple restauration écologique, pour englober des aspects sociaux, économiques et institutionnels qui exigent une approche globale et concertée. Ainsi, cette étude vise à analyser les enjeux et défis socio-économiques, environnementaux liés à l'aménagement des lacs interconnectés du système Faguibine, ainsi que les perspectives pour sa réhabilitation et sa gestion durables.

1. Matériel et méthodes

1.1. Présentation de la zone d'étude

Situé dans la 6^{ème} région administrative du Mali, le Cercle de Goundam couvre une superficie de 94 248 km² entre les coordonnées de 16° et 17° de Latitudes et 3° et 4° de Longitude Ouest. Il est limité dans sa partie Sud par les Cercles de Niafunké et de Diré, au Nord et à l'Est par le cercle de Tombouctou à 80 km et fait frontière avec la Mauritanie dans sa partie Occidentale. Il comprend 16 communes pour une population totale de 219 900 habitants soit une densité de 2,33/habitants/km² (PDSEC, 2017, p. 11). Le cercle comprend deux grandes zones climatiques : une zone sahélienne au Sud du 16ème parallèle de latitude Nord, où se concentre l'essentiel des ressources naturelles caractérisée par des écarts de température très importants. Une autre, saharienne inhabitée à cause du manque d'eau et la rareté de la végétation qui compromettent toute forme de vie humaine (Figure n°1).

Figure n°1 : Présentation du cercle de Goundam

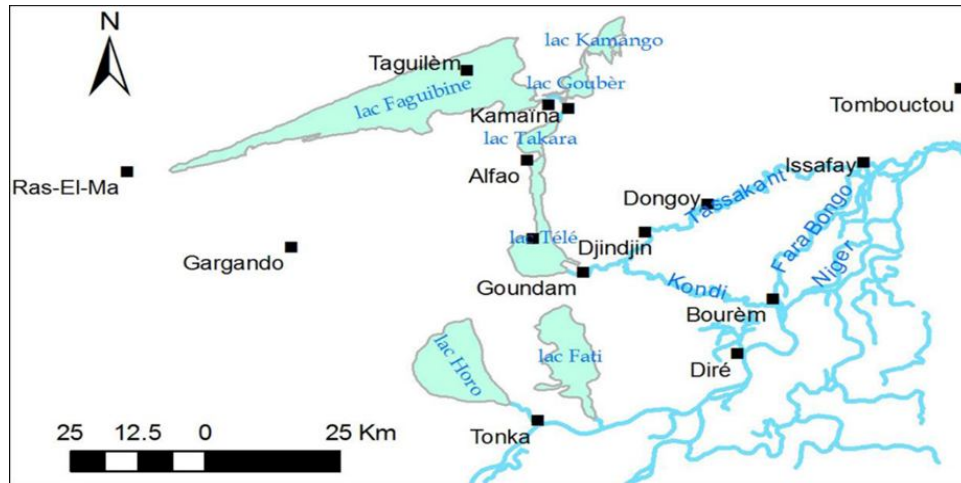


Source : OSM, 2004.

La figure n°1 illustre le réseau complexe de lacs interconnectés du système Faguibine, situé dans le cercle de Goundam (région de Tombouctou). Elle montre les principaux lacs interconnectés à savoir : Télé, Takara, Gouber, Kamango et Faguibine mais aussi les lacs Horo et Fati ainsi que les canaux naturels et qui les relient et les alimentent en eau provenant du fleuve Niger, via le canal de Kondi et du Tassant. Cette carte met en évidence la complexité du réseau hydrique et l'importance de la connexion entre les eaux pour l'activité socio-économique du système. Elle permet de repérer les points de

vulnérabilité, comme l'accumulation de sédiments ou les blocages, qui peuvent affecter le flux d'eau et, par conséquent, les activités agricoles, d'élevage et de pêche des populations locales. Les lacs interconnectés sont un ensemble de cinq (05) lacs d'une superficie de 86 000 hectares alimentés par les débordements du fleuve Niger à partir du marigot de Goundam. Il constitue la limite aval du Delta intérieur et fait partie de la zone lacustre. Les activités économiques dans la zone sont basées sur l'agriculture, l'élevage et la pêche et dépendent essentiellement de la crue et de la décrue (Figure n°2).

Figure n°2 : Présentation des lacs du système



Source : M. ASSABA, 2015.

La figure n°2 illustre le réseau complexe de lacs interconnectés du système Faguibine, situé dans le cercle de Goundam (région de Tombouctou). Elle montre les principaux lacs interconnectés à savoir : Télé, Takara, Gouber, Kamango et Faguibine mais aussi les lacs Horo et Fati ainsi que les canaux naturels et qui les relient et les alimentent en eau provenant du fleuve Niger, via le canal de Kondi et du Tassant. La figure n°2 met en évidence, la complexité du réseau hydrique et l'importance de la connexion entre les eaux pour l'activité socio-économique du système. Elle permet de repérer les points de vulnérabilité, comme l'accumulation de sédiments ou les blocages, qui peuvent affecter le flux d'eau et, par conséquent, les activités agricoles, d'élevage et de pêche des populations locales.

1.2. Méthodologie de la recherche

Les données utilisées dans cette étude proviennent de différentes sources. Les données historiques de la station météorologique de Goundam couvrent la période allant de 1979 à 2021. Ces séries de données pluviométriques ont été complétées par des données de réanalyse ERA5-Land, qui offrent une résolution spatiale et temporelle plus fine, permettant de combler les éventuelles lacunes des données in situ. Le prétraitement des données a impliqué plusieurs étapes pour garantir leur fiabilité et leur cohérence. Les séries ont d'abord été homogénéisées afin de corriger les éventuelles discontinuités dues à des changements dans

les méthodes de collecte ou les appareils de mesure.

Pour ce faire, le test de Pettitt a été utilisé pour détecter les ruptures dans les séries temporelles, tandis qu'une méthode de double masse a permis de valider les ajustements. Les données de température de la station de Goundam de 1979-2022 sont fournies par ERA5 et les données hydrologiques de la station limnimétrique de Goundam de la période 1960-2018 par la direction nationale de l'hydrologique. Les données sur l'évolution des débits de 1960-2018 ont été obtenues à partir des recherches au niveau des services techniques de la Direction Nationale de l'hydraulique, la direction régionale de l'agriculture de Goundam et le service local de l'agriculture de Goundam.

1.3. Traitement des données

Les données recueillies ont été saisies et traitées sur R et le logiciel Excel.

2. Résultats

2.1. Détection de ruptures et analyse de tendances

Afin de mieux comprendre les variations climatiques passées, nous avons utilisé une version modifiée du test de Pettitt pour détecter les ruptures climatiques significatives dans les séries temporelles de précipitations. La statistique $U_{t,T}$ est calculée comme suit :

$$U_{t,T} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=t+1}^T \text{sgn}(y_j - y_i)$$

Une rupture est détectée à l'instant t où $|U_t|$ est maximale. Ce test a été complété par des simulations Monte Carlo afin d'améliorer la robustesse des résultats et de quantifier les incertitudes associées. Par ailleurs, l'indice SPI (Standardized Precipitation Index) a été calculé pour classer les périodes de sécheresse et d'abondance de précipitations, en tenant compte de la distribution statistique des données locales. Un filtre de Hampel (Moyenne Mobile sur 5 ans) a été appliqué pour éliminer les valeurs aberrantes qui auraient pu fausser l'analyse des tendances, sans pour autant altérer les dynamiques sous-jacentes des séries.

2.2. Prédictions des précipitations

$$(1 - \sum_{i=1}^p \phi_i L^i)(1 - L)^d y_t = (1 + \sum_{j=1}^q \theta_j L^j) \epsilon_t$$

- **ARIMAX** : Une variante de l'ARIMA incluant la température comme facteur externe pour mieux capter les interactions entre la température et les précipitations. Elle est calculée comme suit :

$$y_t = \beta X_t + \frac{(1 + \sum_{j=1}^q \theta_j L^j)}{(1 - \sum_{i=1}^p \phi_i L^i)(1 - L)^d} \epsilon_t$$

2.3. Validation du modèle

Les performances des modèles ont été comparées en fonction de plusieurs métriques : l'erreur quadratique moyenne (RMSE),

l'erreur absolue moyenne (MAE), l'échelle d'erreur moyenne absolue (MASE), et le coefficient de détermination (R^2). Les résidus de chaque modèle ont été vérifiés pour s'assurer de l'absence d'autocorrélation et de la normalité des erreurs. L'impact de la durée de la période d'entraînement initiale (5, 7.5, 10, 12.5, 15 ans) a été testé pour évaluer la stabilité des modèles. Pour chaque station, ces modèles ont été évalués à l'aide de techniques de validation croisée en "Rolling-Origin", où la fenêtre de données initiale 1 an est progressivement augmentée avec un pas d'un an jusqu'à 15 ans. Cette méthode permet d'évaluer la performance prédictive des modèles dans des conditions réalistes.

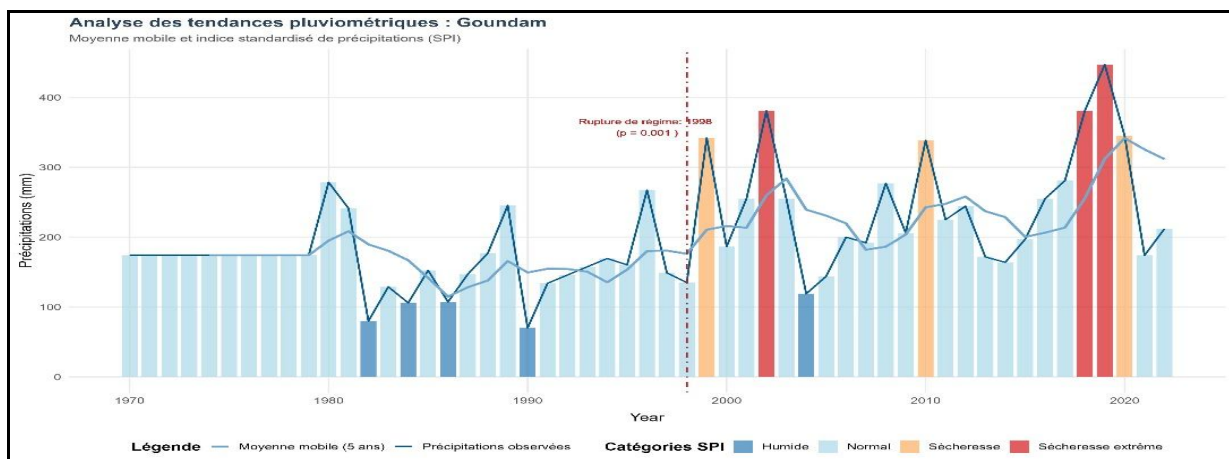
2.4. Interprétation

Ruptures Climatiques et Tendances Historiques

• Goundam

La rupture significative en 1998 ($p = 0.001$ pour Goundam) indique un changement abrupt dans les régimes de précipitations. Ces dates coïncident avec des épisodes de sécheresse majeurs au Sahel, probablement liés à des phénomènes climatiques globaux (ex. El Niño) ou à des modifications locales (déforestation, pression agricole). Ces ruptures suggèrent une diminution durable des précipitations après 1998, ce qui implique des défis pour l'agriculture et la gestion de l'eau (Figure n°3).

Figure n°3 : Tendances des précipitations au niveau de la station de Goundam



Source : Station météorologique de Goundam et re-analyse ERA 5 Land (ECMWF sur Google Earth Engine).

L'indice SPI est un outil standardisé qui quantifie les écarts des précipitations par rapport à la normale sur diverses périodes. Il sert à évaluer les périodes de manque d'eau (sécheresse) ou d'excès de pluie. Son utilisation est courante dans les études liées à l'eau et au climat pour décrire la sécheresse météorologique. La figure n°3 montre de l'évolution du SPI dans le temps de 1970 à 2020 à la station de Goundam. On peut observer des périodes avec des valeurs positives (plus d'humidité que la normale) et négatives (sécheresse), ce qui aide à identifier les moments critiques de manque d'eau. Elle met en évidence la façon dont les précipitations varient d'une année à l'autre, soulignant les périodes de sécheresse importantes, ainsi que les périodes humides. Ces informations sont cruciales pour gérer efficacement les ressources en eau, organiser l'agriculture et se préparer aux risques liés à la sécheresse. Elle permet de constater que de 2000 à 2022, la station a enregistré trois années de sécheresses et moins de périodes

humides. L'utilisation du SPI est particulièrement appropriée ici car elle permet une comparaison uniforme, quel que soit le climat local, facilitant la détection des tendances à la sécheresse ou à la pluviosité sur plusieurs décennies.

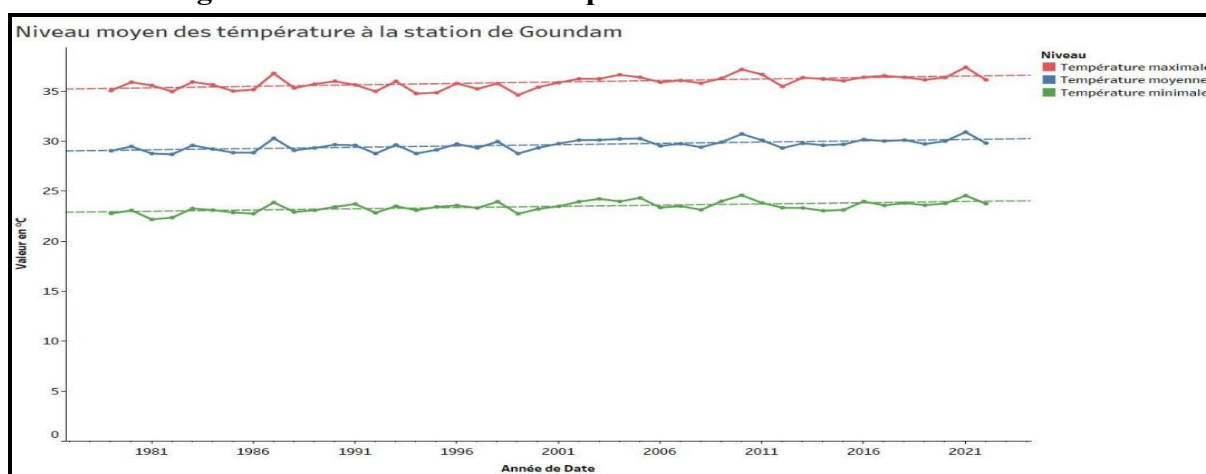
2.5. Analyse de sensibilité

Les performances des modèles s'améliorent avec une période d'entraînement plus longue, atteignant un plateau après 10 ans. Cela indique que 10 ans de données sont suffisants pour capturer les tendances climatiques de base. Les modèles deviennent moins sensibles à l'ajout de données au-delà de cette période, sauf en cas d'événements extrêmes récents.

2.6. Evolution de la température

L'analyse des données indique une hausse des températures dans la zone d'étude à l'instar des GIEC sur la température dans toute la zone sahélienne (Figure n°4).

Figure n°4 : Evolution des températures à la station de Goundam



Source: Era5-Land (ECMWF, sur Google Earth Engine).

La figure n°4 illustre l'évolution des températures moyennes observées à la station météorologique de Goundam, dérivées de données satellitaires. On y observe probablement une série chronologique des températures moyennes, maximales, ou minimales de 1981 à 2021, permettant d'identifier les tendances climatiques. L'analyse met en évidence une tendance potentielle au réchauffement, caractéristique des impacts des changements climatiques dans le Sahel. Cette évolution thermique a des

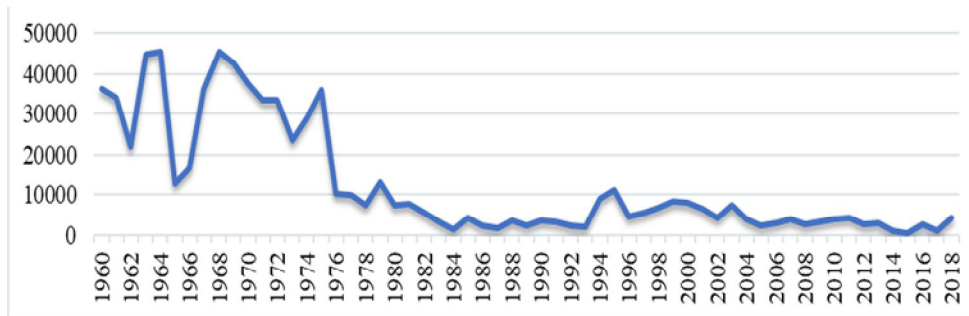
implications importantes sur les écosystèmes locaux, la gestion de l'eau et les conditions de vie. L'usage des données satellitaires pour cette analyse est très pertinent car il permet une surveillance continue et fine dans des zones où les stations météorologiques au sol sont peu nombreuses ou présentent des lacunes. Cette figure donne une vision claire des tendances climatiques récentes, essentielle pour adapter les stratégies d'adaptation climatique et de gestion environnementale dans la région de Goundam.

2.7. Baisse des débits au marigot de Goundam

Principale source d'alimentation des lacs du système Faguibine, le marigot de Goundam à l'instar du bassin du fleuve Niger est confronté depuis la fin des années 1970 à une baisse drastique des niveaux d'eau. Plusieurs facteurs expliquent cette baisse du niveau des débits dans la zone d'étude qui sont entre autres : la faiblesse des pluies en amont aussi bien que dans la zone de Goundam exerce une forte influence sur le niveau de l'écoulement

mais aussi sur les débits. En plus des conditions pluviométriques médiocres qui influencent le cours normal du fleuve et ses défluent, les fortes températures et les vents contribuent également à la dégradation des ressources hydrauliques. Les conséquences des sécheresses sur les écosystèmes et la grande variabilité interannuelle des hauteurs d'eau et débits sur le marigot de Goundam ont favorisé l'ensablement des chenaux d'alimentation (Figure n°5).

Figure n°5 : Evolution des débits annuels m³/s au marigot de Goundam



Source : Direction Nationale de l'Hydraulique, 2022 et 2023.

L'analyse des débits moyens journaliers de la station limnimétrique de Goundam de 1960-2018 montre d'une part une forte variabilité interannuelle des débits et d'autre part une baisse drastique à la fin des années 1970. Les années 1960 ont été marquées par une période humide excepté 1963, 1965 et 1973 par contre la période 1981-2018 a connu des débits extrêmement faibles excepté l'année 1994.

2.7.1. Aménagement hydraulique du système Faguibine

Les lacs interconnectés du système Faguibine, sont alimentés par les marigots de Kondi (64 km) et Tassakant (104 km) qui, partant du fleuve Niger, se réunissent près de Goundam pour se jeter dans le Télé. Depuis les grandes sécheresses de 1970-80, ce système connaît un assèchement progressif dû, notamment aux aléas climatiques, à la baisse des précipitations, à un ensablement sans précédent et à des interventions humaines comme la construction de barrages et digues qui entravent la libre circulation de l'eau. Pour restaurer ce système, des activités d'envergure d'aménagement hydraulique sont à engager. Il s'agit principalement du curage et du surcreusement des chenaux d'alimentation en

eau du lac Faguibine afin de faciliter le passage des eaux depuis le fleuve Niger vers le lac. Ces travaux s'accompagnent de la suppression des obstacles, tels que des diguettes et des barrières de pêche, les bourgoutières sur les berges ainsi que de la fixation biologique (plantation d'arbres) et mécanique des berges pour contrer l'ensablement et la désertification.

La restauration des lacs interconnectés peut être réalisé également sur la base des travaux du lieutenant Villette (1907), qui a tenté d'alimenter le marigot de Goundam à partir du lac Fati. Cette option est excessivement couteuse selon les personnes ressources enquêtées. Elle permet cependant de relier le marigot de Goundam au fleuve Niger partant du lac Fati. La remise en eau des lacs interconnectés doit être accompagnée de la réalisation d'un ouvrage moderne de protection des cultures, permettant la maîtrise des crues et de la décrue sur les superficies cultivables. L'objectif d'un aménagement hydraulique des lacs interconnectés du système Faguibine consiste d'une part à assurer une alimentation durable et optimale en eau afin de permettre la reprise des

activités agricoles, pastorales et halieutiques. Il s'agit d'autre part de promouvoir une gestion durable des ressources naturelles,

contribuant ainsi à la sécurité alimentaire et à l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines (Photos n°1 et n°2).

Photo n°1 : Ensablement du marigot au seuil de Kamaïna



Source : ABOCAR M., vue prise en août 2024.

Cette image montre le début des travaux de curage au seuil de Kamaïna situé à l'entrée du Faguibine (Bintagoungou). Une intervention annuelle essentielle pour réguler le débit et la circulation des eaux. Le curage vise à enlever les sédiments accumulés qui peuvent obstruer le passage de l'eau, favorisant ainsi une

meilleure gestion des crues et alimentations des plans d'eau en aval. Ces travaux sont particulièrement importants dans le contexte des bassins versants sahéliens où l'ensablement est un phénomène récurrent, affectant directement l'hydrologie locale et la disponibilité des ressources en eau.

Photo n°2 : Ensablement du marigot à Inabédjé



Source : ABOCAR M., vue prise en octobre 2024.

La photo n°2 met en évidence les effets marqués de l'ensablement sur le marigot de Goundam à Inabédjé qui alimente les lacs interconnectés du système Faguibine, dont la largeur s'est visiblement rétrécie. Ce processus géomorphologique, lié à la dynamique éolienne, à la déforestation et à l'érosion des bassins versants, modifie profondément la morphologie du lit majeur. Le comblement progressif du chenal entraîne une réduction de la connectivité hydrique

entre les zones humides avoisinantes, affectant ainsi la structuration spatiale des milieux. Cette dégradation physique s'inscrit dans une tendance plus large de désertification qui affecte la région de Tombouctou.

2.7.2. Aménagements agricoles, pastoraux et halieutiques

L'aménagement hydro-agricole des lacs interconnectés du système Faguibine vise à

restaurer et à accroître la superficie des terres cultivables, en tirant profit des sols féconds des anciennes zones asséchées. Avec la remise en eau, les superficies potentiellement cultivables sont estimées à plusieurs centaines de milliers d'hectares, ce qui pourrait fortement augmenter la production agricole locale. Ces terres sont majoritairement destinées à la culture de décrue, une agriculture qui dépend directement du dépôt alluvial vivant des inondations saisonnières.

L'aménagement des lacs interconnectés doit garantir une maîtrise totale de l'eau pour promouvoir une agriculture durable. Les terres des lacs interconnectés, longtemps gérées selon des règles coutumières et des régimes de métayage traditionnels, ont connu une réforme en 1972 qui a causé beaucoup plus d'injustice selon 40% des exploitants enquêtés agro-pastoraux et halieutiques. Après l'aménagement, les terres de ces lacs doivent faire l'objet de réformes visant à sécuriser les droits fonciers dans la zone. Cette sécurisation est essentielle pour encourager les investissements des agriculteurs et éviter les conflits intercommunautaires fréquents dus à la pression sur les terres et les ressources.

Du côté pastoral, la zone d'étude comporte d'importantes zones de pâturage, notamment les vastes « bourgoutières », herbes aquatiques qui fournissent une ressource clé pendant la saison sèche. Ces pâturages étendus, d'environ 3000 à 4000 hectares de bourgoutières naturelles dans le lac Télé et les pâturages des autres lacs, forment des couloirs

essentiels pour la transhumance des troupeaux entre zones lacustres et terres d'élevage plus éloignées. La protection et l'organisation de ces couloirs pastoraux sont cruciales, car ils facilitent la mobilité des animaux et contribuent à prévenir les conflits entre éleveurs et agriculteurs. Les aménagements hydrauliques visent également à préserver ces corridors en veillant à leur accessibilité et à la qualité des ressources fourragères.

Sur le plan halieutique, les lacs interconnectés du système Faguibine ont connu une baisse importante des ressources piscicoles à cause du déséquilibre hydraulique, de la réduction des niveaux d'eau et de l'assèchement totale ou temporaire de certaines pêcheries. Néanmoins, la pêche reste une activité vivrière importante avec des captures annuelles de plusieurs centaines de tonnes de poissons. La restauration des flux d'eau doit permettre un renouveau des populations de poissons grâce à la réhabilitation des habitats aquatiques et des zones de reproduction. L'approche intégrée combinant aménagement hydraulique, redistribution foncière et gestion collective des espaces agricoles, pastoraux et halieutiques permet de concilier développement économique, sécurité alimentaire et préservation des écosystèmes locaux. Par ailleurs, des initiatives renforcent la gouvernance locale autour de la gestion durable des ressources, en impliquant collectivement agriculteurs, éleveurs et pêcheurs dans la planification et la protection de leurs terres et des couloirs animaliers (Photo n°3).

Photo n°3 : Digue de protection des cultures au lac Télé



Source : ABOCAR M., vue prise en 2024.

La photo n°3 illustre la digue située du côté ouest du lac Télé est destinée. Elle vise à protéger les terres agricoles autour du lac Télé

(les efforts d'aménagement hydraulique). La digue joue un rôle crucial en maintenant les eaux du lac à distance des parcelles cultivées

avant les récoltes, limitant ainsi les risques d'inondation qui peuvent compromettre la production agricole. Ce type d'infrastructure est vital pour la sécurité alimentaire locale, surtout dans un contexte de variabilité hydrologique et climatique accentuée par les changements climatiques dans la région du Sahel, où la gestion de l'eau est un enjeu stratégique pour la pérennité des systèmes agroécologiques.

2.8. Enjeux, défis et perspectives liés à l'aménagement

2.8.1. Les enjeux

Enjeux hydrauliques : jadis les lacs interconnectés du système Faguibine constituaient le grenier des régions septentrionales du Mali voire de certains pays limitrophes. Dans cette zone, la disponibilité des ressources en eau est essentielle pour assurer la survie des populations locales, qui dépendent principalement de l'agriculture, de la pêche et de l'élevage pastoral. Les enjeux hydrauliques résident dans la gestion durable de cette ressource, confrontée à des variations importantes dues aux aléas climatiques, à la sécheresse prolongée et aux activités humaines. La diminution des pluies et l'augmentation de l'évaporation réduisent la quantité d'eau disponible, menaçant l'équilibre de la région.

Enjeux socio-économiques : véritable pilier économique de la région de Tombouctou, les lacs interconnectés du système Faguibine, assurent l'approvisionnement en eau pour l'irrigation des cultures, la pisciculture, la transhumance et l'abreuvement des animaux. Dans cette zone, les pratiques traditionnelles d'exploitation des ressources sont aujourd'hui menacées, ce qui met en péril la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance des populations. La perte de biodiversité, la dégradation des sols et la pénurie d'eau affaiblissent la capacité des communautés à faire face à ces défis. Enjeux environnementaux : les lacs interconnectés du système Faguibine abritent une biodiversité importante, avec des oiseaux migrateurs, des poissons et une végétation spécifique aux milieux humides. La préservation de ces écosystèmes est indispensable pour la stabilité

écologique de la région. Cependant, la dégradation des habitats, la pollution, la surexploitation des ressources et la destruction des zones humides entraînent une perte progressive de cette biodiversité. La disparition des zones humides menace la faune, la flore et les services essentiels qu'elles fournissent, comme la filtration de l'eau et la régulation du climat local.

2.8.2. Défis actuels

Les changements climatiques aggravent la situation dans les lacs interconnectés du système Faguibine, avec des sécheresses plus fréquentes, des pluies irrégulières ou insuffisantes et une augmentation de l'évaporation. Cela réduit la quantité d'eau disponible et rend difficile la planification à long terme pour l'aménagement et la conservation des écosystèmes du Faguibine.

La gestion durable des lacs interconnectés du Faguibine représente un défi complexe en raison du partage des ressources entre diverses communautés aux intérêts différents. On observe un manque de coopération, de contrôle, de sensibilisation, de formation et de cadre légal approprié. La compétition pour l'eau entre les domaines agricole, d'élevage et de pêche accentue encore la difficulté de cette gestion. Concernant les infrastructures, la digue destinée à la protection des cultures est vétuste, et il n'existe pas de bassins piscicoles pour conserver et développer les ressources halieutiques. Il est nécessaire de moderniser les ouvrages de retenue et l'aménagement des canaux d'irrigation. L'absence de systèmes de suivi efficaces limite également la capacité à adapter rapidement la gestion des ressources.

2.8.3. Perspectives et pistes d'amélioration

Une restauration ambitieuse des lacs interconnectés du système Faguibine passe nécessairement par le curage et la remise en état des chenaux d'alimentation, la stabilisation des dunes pour lutter contre l'envasement, et la modernisation des infrastructures hydrauliques. Le renforcement de la gouvernance locale, l'implication accrue de toutes les catégories sociales et la gestion concertée des ressources seront des éléments clés des futurs programmes de soutien. L'amélioration des pratiques de gestion

agricole, la promotion de l'agroécologie et la diversification des productions (pêche, élevage, cultures de décrue) pourraient redynamiser l'économie et renforcer la sécurité alimentaire du territoire. Le développement de mécanismes de gestion des conflits et d'innovations sociales favorisera l'inclusion de toutes les populations dans les bénéfices de l'aménagement, pour consolider la paix et la résilience locale. En résumé, la réhabilitation du système de Faguibine et son aménagement durable sont essentiels pour la sécurité, l'économie et la stabilité de la région de Goundam. Le succès dépendra d'une approche intégrée combinant restauration environnementale, inclusion sociale, innovation agricole et gouvernance partagée.

3. Discussion

Nous avons constaté un assèchement de plus de 75% de la superficie des lacs interconnectés du système Faguibine à la suite des grandes sécheresses 1973 et 1984 qui ont sévit dans la zone d'étude. Ce constat est en accord avec plusieurs études réalisées sur le système Faguibine. Ainsi, le rapport de la direction régionale des eaux et forêts de Tombouctou (2005, p. 28), indique que depuis quelques décennies, les ressources sont en perpétuelle dégradation à la suite des effets néfastes des changements climatiques. La production agricole souffre à cause du manque d'eau, les ressources pastorales, fauniques et halieutiques ont quasiment disparu. Par ailleurs, MEA (2004, p. 12), aborde dans le même sens en montrant que l'hydraulicité du fleuve Niger continue à se dégrader depuis 1984, malgré le retour à des meilleures conditions de précipitations. Le tarissement du fleuve, des lacs et des mares de la zone d'étude s'est considérablement accéléré. La persistance du déficit en eau provoque en combinaison avec les actions anthropiques, une dégradation sévère et continue des écosystèmes aquatiques et terrestres (érosion éolienne, ensablement des chenaux, dégradation des terres cultivables et des pâturages) faisant planer un risque de rupture écologique.

Il ressort également de cette étude, un ensablement sans précédent de l'ensemble des chenaux d'alimentation des lacs

interconnectés du système Faguibine rendant des aménagements nécessaires pour assurer sa restauration. Ce constat corrobore avec les résultats de plusieurs études. Dans son étude sur le système Faguibine, URD (2020, p. 14), indique qu'en plus des faibles débits du Niger, la dégradation des canaux d'amenée, autrement dit leur ensablement progressif, freine l'alimentation en eau. L'ensablement des rives du lac, des bordures du canal de Takara-Faguibine et du seuil de Kamaïna peuvent s'expliquer par deux phénomènes. Tout d'abord, la baisse tendancielle des précipitations accentuée par l'aridité édaphique rend le milieu encore plus aride. Les sols subissent une érosion principalement éolienne, caractéristique des régions arides, déplaçant les particules les plus fines et formant des dunes. Ce processus affecte à la fois les caractéristiques physiques et chimiques des sols.

Le Ministère de l'Équipement et des Transports (2004, p. 65), aborde toujours dans le même sens en montrant que tous les lacs et leurs chenaux sont sous la menace des masses de sable. Ils sont tous partiellement comblés par l'érosion fluviale, pluviale et les vents de sables. Le lac Faguibine est menacé de toute part et singulièrement sur ses côtés est et sud, le comblement du lac Horo est très avancé à cause de la mauvaise exploitation agricole et du manque d'entretien du chenal d'alimentation. Les lacs Kamango et Gouber sont sous la menace des grandes dunes de Bakada, Essakane, Farach, Tidainwène, dag Angayare, le lac Télé est menacé par les masses de sable qui s'étendent entre la colline de Goundam et le lac. Les lacs Fati et Takadji offrent de moins en moins d'espaces cultivables à cause de l'ensablement. Cette menace est très inquiétante pour le Kondi (Diré et Goundam), le Tassakane (Goundam), le marigot de Goundam et le seuil de Kamaïna

Conclusion

L'aménagement des lacs interconnectés du système Faguibine situés dans la région de Tombouctou met en lumière les nombreux problèmes rencontrés par les écosystèmes lacustres sahéliens, confrontés à un environnement et une économie instable. Ces lacs jouent un rôle crucial pour la sécurité

alimentaire, la biodiversité et les activités économiques locales, notamment l'agriculture, l'élevage et la pêche. Toutefois, les aléas climatiques exacerbés par les changements globaux, la dégradation des chenaux d'alimentation hydrologique, l'ensablement ainsi que les tensions liées à la gestion des ressources en eau compromettent gravement ce fragile équilibre.

Les enjeux sont donc à la fois écologiques, avec la lutte contre l'assèchement, l'ensablement, et la désertification, sociaux, autour de la préservation des moyens de subsistance des communautés riveraines, et économiques, concernant la pérennité des filières agro-pastorales et halieutiques. À ces défis s'ajoute une organisation institutionnelle complexe, où la collaboration entre les autorités publiques, les administrations locales et les populations est souvent limitée. Malgré ces difficultés, des solutions pour un aménagement durable sont possibles grâce à une approche globale. Cette approche doit combiner la restauration de l'environnement, l'amélioration de la gestion de l'eau et une utilisation responsable des ressources, en tenant compte des connaissances locales et d'une gouvernance participative.

Le soutien technique et financier des partenaires nationaux et internationaux est également un facteur important pour renforcer les infrastructures et les compétences locales, tout en adaptant les stratégies aux évolutions climatiques. En conclusion, l'avenir du système Faguibine dépend de la capacité des acteurs à trouver un équilibre entre la protection de l'environnement et le développement socio-économique, dans une perspective de résilience et d'adaptation continue aux défis actuels et futurs. Cette dynamique est essentielle pour assurer la durabilité de ce patrimoine naturel vital et améliorer la qualité de vie des populations de la région de Tombouctou.

Références bibliographiques

ABOCAR Mahamadou, 2025, *Changements climatiques et systèmes de production des lacs interconnectés du système Faguibine au Mali*, Thèse de doctorat, IPU, Bamako, Mali, 310 p.

ABOCAR Mahamadou, TOURE, Abdoukadi, Oumarou, MAIGA, Habiboulaye, Daouda, ALBOUKADER, Mahamane, 2025, « Changements climatiques et évolution des crues dans les lacs interconnectés du système Faguibine, cercle de Goundam, Mali », *Revue IRSI*, Vol. 3, N°4, Maroc, p. 804-812.

AFD, 2019, *Lac Faguibine : un territoire au cœur de dynamiques complexes*, Rapport d'étude, version finale, Groupe URD, France, 44 p.

ASSABA Mohamed, 2015, *Etude de faisabilité du projet d'appui à la restauration du système Faguibine*, Rapport hydrologique provisoire, Hydroplan, Mali, 50 p.

BESSON Igor, 2015, *Projet d'Appui à la Restauration du Système Faguibine (PARF)*, Mise en Valeur Agro-sylvo-pastorale, Rapport Sectoriel de l'Agronome, Hydroplan, Mali, 146 p.

BOUARD Séverine et TIERS Sophie, 2004, *Le lac Faguibine, un espace agropastoral au Nord Mali : Dynamiques agraires, gestion des ressources naturelles et stratégies des acteurs*, Vétérinaires sans frontières, Montpellier, France, 171 p.

HYDROPLAN, 2015, *Rapport final de l'Étude de Faisabilité de la 2^{ème} phase du Projet d'Appui à la Restauration du Système Faguibine (PARF II)*, Mali, 160 p.

MINISTERE DE L'ÉQUIPEMENT & DES TRANSPORTS, 2004, *Schéma directeur de lutte contre l'ensablement dans le Nord du Mali (6^{ème} et 7^{ème} régions)*, Mali, p. 20-41.

OMVF, 2011, *Projet d'appui à la restauration du Système Faguibine PARF*, Mali, 47 p.

PDSEC, 2017, *Programme de développement économique, social et culturel du Conseil de Cercle de Goundam 2017-2021*, Région de Tombouctou, Mali, 59 p.

PNUE, 2009, *Gestion des écosystèmes du Faguibine (Mali) pour le bien-être humain : adaptation aux changements climatiques et apaisement des conflits*, Mali, 42 p.